

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт финансов, экономики и управления
(наименование института полностью)

27.03.02 Управление качеством
(код и наименование направления подготовки, специальности)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Повышение качества продукции на основе статистического управления процессами
(на примере ООО «Тольяттинский Трансформатор»)

Студент

А.В. Шеин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, доцент С.О. Шаногина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

канд. филол. наук, доцент Н.В. Андрюхина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

Бакалаврскую работу выполнил: Шеин А.В.

Тема работы: «Повышение качества продукции на основе статистического управления процессами (на примере ООО «Тольяттинский Трансформатор»»).

Руководитель: кандидат педагогических наук, доцент Славяна Олеговна Шаногина.

Цель исследования: разработка мероприятий по повышению качества продукции на основе статистического управления процессами.

Объект исследования: ООО «Тольяттинский трансформатор».

Предмет исследования: качество продукции ООО «Тольяттинский Трансформатор».

Методы исследования: статистическая обработка результатов, табличный и графический методы, диаграмма Парето.

Границы исследования: 2019-2021 гг.

Краткие выводы по бакалаврской работе:

- были рассмотрены теоретические основы статистического управления процессами;
- был произведен анализ методов и инструментов контроля качества продукции на предприятии, а также анализ организационно-экономических показателей организации;
- были разработаны мероприятия по повышению качества продукции, а также был произведен расчет их экономической эффективности.

Практическая значимость бакалаврской работы заключается в том, что отдельные элементы из материалов 3.1, 3.2 и приложений могут быть использованы сотрудниками предприятия.

Работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, списка литературы из 3 страниц и 7 приложений. Общий объем работы, без приложений 49 страниц машинописного текста, в том числе таблиц – 8, рисунков – 15.

Abstract

The title of the graduation work is: «Improving product quality based on statistical process control (on the example of Togliatti Transformer LLC)».

The graduation work consists of an explanatory note on 62 pages, introduction, three chapters, conclusion, including 15 figures, 8 tables, the list of 25 references including 5 foreign sources and 7 appendices.

The key issue of the graduation work is the development of some measures to improve a product quality based on statistical process control.

The object of the graduation work is Togliatti Transformer LLC.

The subject of the graduation work is the product quality of Togliatti Transformer LLC.

The graduation work may be divided into several logically connected parts which are: product quality analysis, justification of the need to develop measures to improve product quality, the development of some measures to improve the product quality, calculation of economic efficiency of measures.

In conclusion it can be concluded that in this graduation work discusses the theoretical foundations of statistical process control, analysis the methods and tools for product quality control at the enterprise, as well as the analysis of the organizational and economic characteristics of the organization, describes the development of measures to improve product quality, and also calculates their economic efficiency.

Содержание

Введение.....	5
1 Теоретические основы статистического управления процессами.....	7
1.1 История развития статистических методов качества.....	7
1.2 Сущность статистического управления процессами	9
1.3 Статистические методы управления процессами.....	11
2 Анализ деятельности ООО «Тольяттинский Трансформатор».....	19
2.1 Организационно-экономическая характеристика предприятия.....	19
2.2 Анализ методов и инструментов контроля качества продукции на предприятии.....	28
3 Повышение качества продукции ООО «Тольяттинский Трансформатор»...38	
3.1 Разработка мероприятий по повышению качества продукции на основе статистических методов	38
3.2 Расчет экономической эффективности мероприятий	43
Заключение	46
Список используемой литературы	47
Приложение А Основные виды контрольных карт.....	50
Приложение Б Организационная структура ООО «Тольяттинский Трансформатор»	51
Приложение В Пример контрольной карты числа дефектных изделий (pn)....	52
Приложение Г Контрольная карта «Светофор».....	53
Приложение Д Инструкция по работе с контрольными картами «Светофор» (оператор).....	54
Приложение Е Инструкция по работе с контрольными картами «Светофор» (контролер/наладчик).....	57
Приложение Ж Журнал регистрации отклонений.....	60

Введение

На сегодняшний день качество продукции является наиболее востребованным критерием у потребителей. С каждым днем растут требования к качеству продукции, и чтобы организациям оставаться на плаву и удовлетворять потребности клиентов, компании пристально уделяют внимание выпуску высококачественной продукции.

Качество, по большому счету, является всесторонним объектом. Для всех понятие качество может характеризоваться различными свойствами: надежность, практичность, удобство обслуживания, соответствие, безопасность, долговечность, наличие множества функциональных характеристик и прочее. Следовательно, следить за качеством продукции – это непростая задача.

В современном мире наиболее часто встречающийся тезис звучит так: «Качество – это нечто обратно пропорциональное изменчивости». Из данного тезиса можно сделать вывод о том, что повышение качества – это снижение изменчивости всех процессов.

Одним из главных средств контроля качества, а также успешного повышения соответствия требуемым характеристикам является статистическое управление процессами. Потребность использования статистических методов вызвана изменчивостью поведения и результатов процессов компании, проявляющейся в измеряемых характеристиках этих процессов.

Применение статистических методов позволяет организации выявить характер и степень изменчивости, а также определить причины ее возникновения, что в конечном итоге, позволит предприятию устранить проблемы и повысить эффективность всех процессов.

Статистическое управление процессами позволяет организации:

- улучшить понимание процесса;
- продуктивно управлять процессом;

- повысить требования к качеству продукции;
- сократить потери от отклонений;
- улучшить систему выборки продукции для контроля ее качества;
- внедрить процесс контроля качества на более ранние стадии производства;
- анализировать динамику потребительского спроса;
- анализировать нормы расхода сырья, а также его качество;
- сократить потери, связанные с подтверждением соответствия готовой продукции требуемым значениям.

Таким образом, актуальность данной работы состоит в том, что эффективное использование статистического управления процессами помогает организации контролировать и оптимизировать все процессы, что, в свою очередь, приводит к непрерывному повышению качества и росту удовлетворенности потребителей.

1 Теоретические основы статистического управления процессами

1.1 История развития статистических методов качества

Первое появление статистических методов качества имеет давнюю историю. Еще несколько сотен лет назад, когда люди покупали зерно и хлопок, они проверяли качество товара посредством прокалывания мешка, чтобы взять пробу. В те времена не было научного подхода взятия проб, поэтому все опиралось на опыт продавцов и покупателей [11].

До середины XIX века, пока ремесленники выполняли функции продавца и вместе с тем контролера, проблем с контролем качества товара не было, но все изменилось с приходом разделения труда. Рабочие первых фабрик, выполняя простые операции процесса, не могли оценивать качество своей выполненной работы и тем более качество готовой продукции. В связи с этим, на предприятиях появилась должность контролера. С появлением контролеров должны были разработаться функции контроля, а также научный подход к оценке качества продукции.

Однако использование статистических методов началось только в начале XX века. Их внедрение позволило сократить трудоемкость операций контроля и снизить численность контролеров. Первое применение статистических методов нашло свое отражение в 1924 году, когда В. Шухарт для определения доли брака готовой продукции использовал контрольные карты.

В. Шухарт сосредоточил внимание на подходе, который был направлен на улучшение стабильности процессов и уменьшение их вариаций с привычного на тот момент допускового подхода к управлению качеством. Идеи В. Шухарта сохраняют актуальность и в наши дни. В том числе, он предложил концепцию непрерывного улучшения процессов, носящее название «цикл Шухарта – Деминга». В дальнейшем этот цикл развивался под

руководством Деминга и использовался как инструмент командной работы по улучшению качества [23].

Также, в середине 1920-х гг. инженер Г. Ф. Додж предложил теорию приемочного контроля, которая вскоре получила всеобщую известность.

В середине XX века американские ученые Э. Пирсон, Д. Нойман и Е. Фишер внесли большой вклад в систему обеспечения контроля качества. Из множества их разработок наибольшую популярность получила теория проверки статистических гипотез. Сегодня без знания теории ошибок первого и второго рода невозможен выбор оптимального метода статистического контроля.

Во время Второй мировой войны из-за нехватки ресурсов пришлось искать новые методы контроля с насколько возможно малым числом проверяемых изделий. Тогда, в 1940-х гг. американец А. Вальд разработал теорию последовательного анализа, а также статистическую теорию принятия решений. Эффективность теории последовательного анализа не заставила себя долго ждать. Расходы на контроль снизились до 60% при прежней вероятности ошибок, поэтому США объявили теорию секретным документом и обнародовали только после окончания войны.

Успех американского научного влияния на совершенствование систем обеспечения качества привел к созданию японской научной школы качества. Среди ярких представителей этой школы можно выделить Г. Тагути и К. Исикава, которые также внесли большой вклад в развитие системы обеспечения качества. К. Исикава разработал оригинальный графический способ анализа причинно-следственных связей, который называется «диаграмма Исикавы». На сегодняшний день практически невозможно найти предприятие, где бы не применялась данная диаграмма.

Также свой вклад в развитие внесли и советские ученые: В.И. Романовский, Е.Е. Слуцкий, Н.В. Смирнов, Ю.В. Линник и др. Так, например, Е.Е. Слуцкий разработал несколько работ по статистике связанных стационарных рядов, а Н.В. Смирнов сформировал основы теории

непараметрических рядов. Стоит отметить, что в СССР отдавалось предпочтение разработке статистических методов и контроля качества в массовом производстве.

В 50-70-х гг. XX века в СССР интенсивно проводились работы по внедрению систем управления качеством в оборонном комплексе. Тогда наибольшее внимание уделялось статистическим методам в области приемочного контроля, которые предупреждали о дефектах продукции.

Также следует отметить научные труды в области качества российского ученого В.А. Лapidуса. Он разработал «принцип распределения приоритетов», который оптимизирует отношения поставщика с потребителем с позиции обеспечения качества.

1.2 Сущность статистического управления процессами

Производство продукции включает в себя контроль качества, в ходе которого анализируется соответствие всех свойств, характеристик, форм и условий применения, которыми должна быть наделена готовая продукция [18]. В современных условиях понятие «качество» – это совокупность свойств товаров и услуг, позволяющих удовлетворить потребности потребителей [21].

Контроль качества является одной из основных функций процесса управления качеством [19]. Показатели контроля позволяют компании за короткие промежутки времени выявить отклонения и с минимальными потерями эффективно устранить их.

Другими словами, контроль реализуется при помощи сравнения конечного показателя качества с его запланированным значением [1]. В случае выявления несоответствий происходит анализ причин их возникновения, затем после корректировки процесса снова идет проверка на наличие отклонений. Именно такой непрерывный цикл позволяет достичь требуемого уровня качества продукции [25].

Одним из главных средств контроля качества, а также успешного повышения соответствия требуемым характеристикам является статистическое управление процессами. Статистическое управление процессами – это методология, которая поддерживает стабильность процессов и позволяет обеспечить потребителей продукцией требуемого качества [2].

Статистическое управление процессами реализуется при помощи статистических методов. Потребность использования статистических методов вызвана изменчивостью поведения и результатов процессов компании, проявляющейся в измеряемых характеристиках этих процессов. Наличие изменчивости выражается на всех этапах жизненного цикла продукции, начиная с исследования рынка и заканчивая процессом сбыта [8].

Применение статистических методов позволяет организации выявить характер и степень изменчивости, а также определить причины ее возникновения, что в конечном итоге позволит предприятию устранить проблемы и повысить эффективность всех процессов. Данные методы вносят внушительный вклад в развитие эффективности управления процессами компании, поскольку они способствуют оптимизации ресурсов организации, повышению качества продукции и результативности всех процессов, что, в свою очередь, имеет отражение в повышении удовлетворенности клиентов [14]. Статистические методы находят применение на всех стадиях жизненного цикла продукции: исследование рынка, проектирование, разработка, производство, контроль готовой продукции, монтаж, сбыт и послепродажное обслуживание.

Статистическое управление процессами позволяет организации:

- улучшить понимание процесса;
- продуктивно управлять процессом;
- повысить требования к качеству продукции;
- сократить потери от отклонений;
- улучшить систему выборки продукции для контроля ее качества;

- внедрить процесс контроля качества на более ранние стадии производства;
- анализировать динамику потребительского спроса;
- анализировать нормы расхода сырья, а также его качество;
- сократить потери, связанные с подтверждением соответствия готовой продукции требуемым значениям.

1.3 Статистические методы управления процессами

Сущность статистических методов управления процессами состоит в том, что анализ качества готовой продукции основывается на выборочном контроле изготавливаемой продукции [24]. Следует регулярно осуществлять выборку продукции и измерять ее характеристики, чтобы вовремя обнаружить несоответствия по ходу процесса. Если несоответствия не обнаружены, следует продолжать процесс, если же несоответствия выявлены, необходимо выяснить причину отклонений, разработать и реализовать корректирующие мероприятия.

Статистические методы управления процессами занимают важную часть в системе менеджмента качества производства [22]. Они позволяют организации достичь высокого уровня качества продукции и стабильности процессов производства. Большинство статистических методов достаточно масштабны и сложны для понимания, поэтому, когда идет речь о широком применении данных методов, делается акцент на простоте применения метода в производстве. Существует такие простые методы, как:

- контрольные листки,
- контрольные карты,
- причинно-следственная диаграмма Исикавы,
- диаграмма Парето.

Данные методы можно рассматривать не только как отдельные инструменты, но и как целостную систему методов, причем

последовательность применения методов может отличаться в зависимости от поставленных задач.

Контрольные листки. В своих трудах В.Н. Кайнова дает следующее определение: «Контрольный листок – это бумажный бланк, на котором указаны контролируемые показатели. Предназначен контрольный листок для сбора и упорядочивания первичных данных. Листок позволяет собрать данные за большой период времени» [9].

Перед сбором данных необходимо иметь четкое представление цели сбора информации и дальнейших действий по отношению к ней. Целями сбора данных могут выступать: контроль производственного процесса, анализ отклонений и контроль продукции.

Н.В. Праздничкова выделила следующие параметры, которые должны быть отражены в контрольном листке: «В любом контрольном листке обязательно должна быть адресная часть, в которой указывается его название, измеряемый параметр, название и номер детали, цех, участок, станок, смена, оператор, обрабатываемый материал, режимы обработки и другие данные, представляющие интерес для анализа путей повышения качества изделия или производительности труда. Ставится дата заполнения, листок подписывается лицом, его непосредственно заполнявшим, а в случаях, если на нем приводятся результаты расчетов – лицом, выполнявшим эти расчеты» [16].

В своих трудах А.Н. Чубинский выделил следующую цель контрольного листка: «Целью использования контрольного листка является усовершенствование процесса сбора и упорядочения данных для облегчения их дальнейшего использования» [20]. На практике используется множество различных форм контрольных листков и необходимо выбирать наиболее подходящую форму регистрации данных для определенного рабочего места. Пример общего вида контрольного листка представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Контрольный листок

Цех	№1		
Сбор данных	Петров П.П.		
Дата	Февраль 2022		
Дефект	9.02	10.02	Всего
А	////	///	7
Б	////////	////////	16
В	///	////	7
Г	////////	////	15
Д	////////	////////	19
Прочее	////	///	10

Следует отметить, что в большинстве случаев контрольный листок служит источником информации для других статистических методов.

Контрольные карты. Н.В. Маркелова представляет следующее понятие контрольных карт: «Контрольные карты – один из таких инструментов, который позволяет графически (в виде точек или графика) отобразить отклонения статистических данных (рабочих характеристик), полученных в ходе технологического процесса в порядке их поступления во времени, и проанализировать их статистическую стабильность или отклонения от номинального (среднеарифметического или эталонного значения). Контрольные карты предназначены для контроля, управления и обеспечения стабильности производственно-технологического процесса» [12].

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015, «Контрольная карта Шухарта представляет собой график, который используют для представления статистической меры, полученной по количественным или альтернативным данным» [3]. Таким образом, можно сделать вывод о том, что принципы построения контрольных карт основываются на стабилизации и анализе качества процесса. Общий вид контрольной карты представлен на рисунке 1.

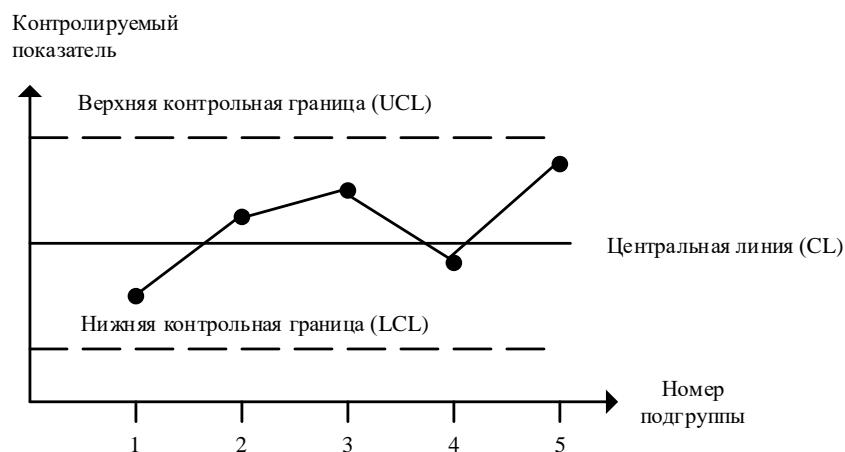


Рисунок 1 – Общий вид контрольной карты

В зависимости от вида данных и методики их обработки выделяют различное множество контрольных карт. Основные из них представлены в Приложении А. Также следует отметить, что диапазон значений от средней линии до контрольных границ равен трехкратному среднеквадратичному отклонению.

Причинно-следственная диаграмма Исикавы. Б.Б. Мойзес дает следующее определение диаграммы Исикавы: «Диаграмма Исикавы (причинно-следственная диаграмма) – инструмент, который позволяет выявить наиболее существенные факторы (причины), влияющие на конечный результат (следствие)» [13].

Причинно-следственную диаграмму Исикавы также называют «рыбий скелет» (рисунок 2).

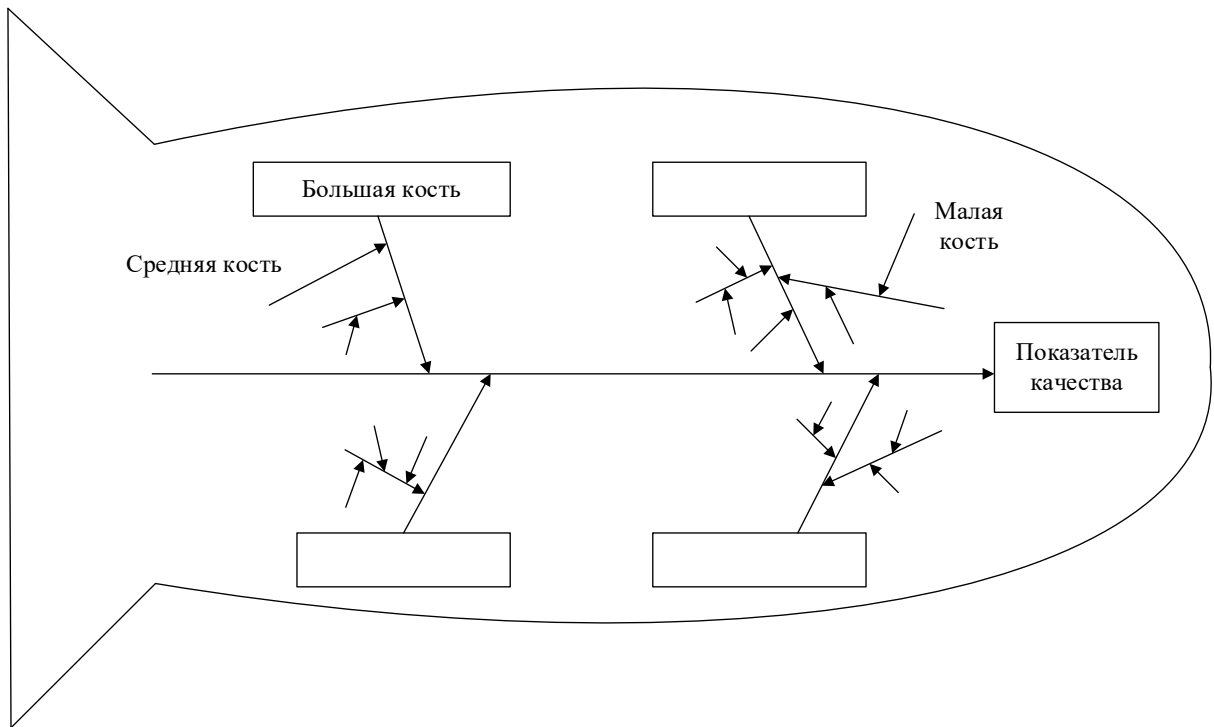


Рисунок 2 – Причинно-следственная диаграмма (Рыбий скелет)

Е.С. Кравченко определил следующую суть причинно-следственной диаграммы Исикавы: «Диаграмма позволяет в простой и доступной форме систематизировать все потенциальные причины рассматриваемых проблем, выделить самые существенные и провести поуровневый поиск первопричины» [10].

Для создания диаграммы Исикавы необходимо определить максимальное число факторов, которые влияют на рассматриваемую характеристику, и распределить их по группам (рисунок 3).

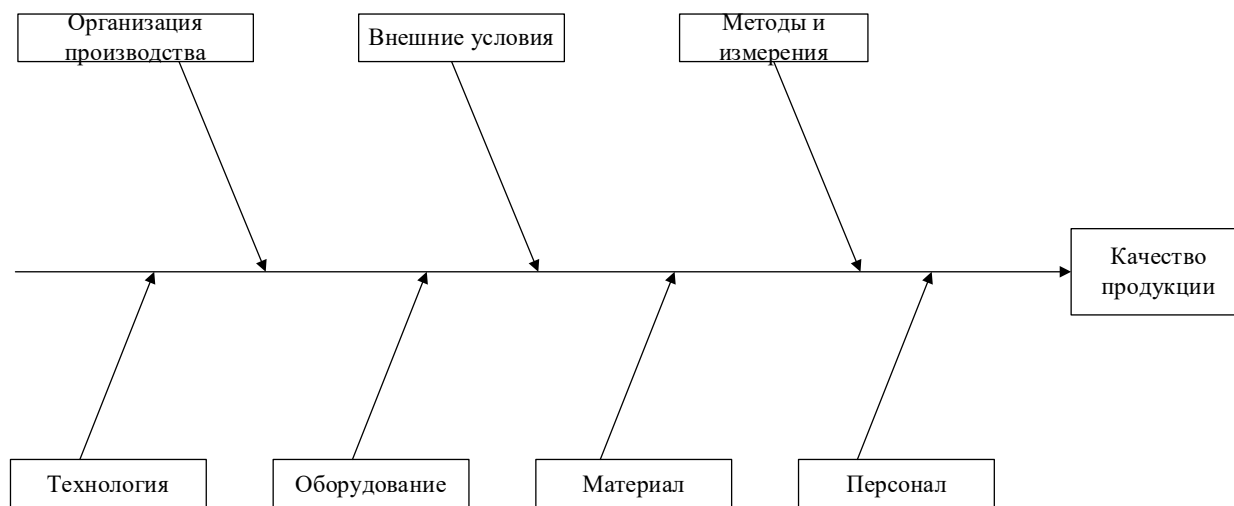


Рисунок 3 - Основные группы факторов, определяющие качество продукции

Следует отметить, что группы факторов могут меняться в зависимости от рассматриваемой проблемы. Таким образом, диаграмма Исикавы позволяет систематизировать различные факторы, влияющие на проблему, что существенно облегчает поиски верных решений.

Диаграмма Парето. В своих работах Н.И. Дунченко определил следующее определение данной диаграммы: «Диаграмма Парето – это особая форма вертикального столбикового графика, которая помогает распределить усилия для разрешения возникающих проблем и выявить основные причины, с которых нужно начать действовать. Диаграмму Парето применяют в случаях, когда требуется представить относительную важность всех проблем или условий с целью выбора отправной точки для решения проблем, проследить за результатом или определить основную причину проблемы» [7].

Исходными данными для построения диаграммы Парето могут служить значения различных видов дефектов и их процентное соотношение (таблица 2).

Таблица 2 – Исходные данные для построения диаграммы Парето

Дефекты	Количество дефектов	Накопленное количество дефектов	Процентное соотношение дефектов по видам	Накопленный процент дефектов
1	2	3	4	5
Дефект 1	30	30	38	38
Дефект 2	21	51	26	64
Дефект 3	15	66	19	83
Дефект 4	10	76	13	96
Прочее	3	79	4	100
Итого	79	–	100	–

На основе этих данных строится Диаграмма Парето. Она представляет собой столбчатую диаграмму с накопительной кривой (рисунок 4).

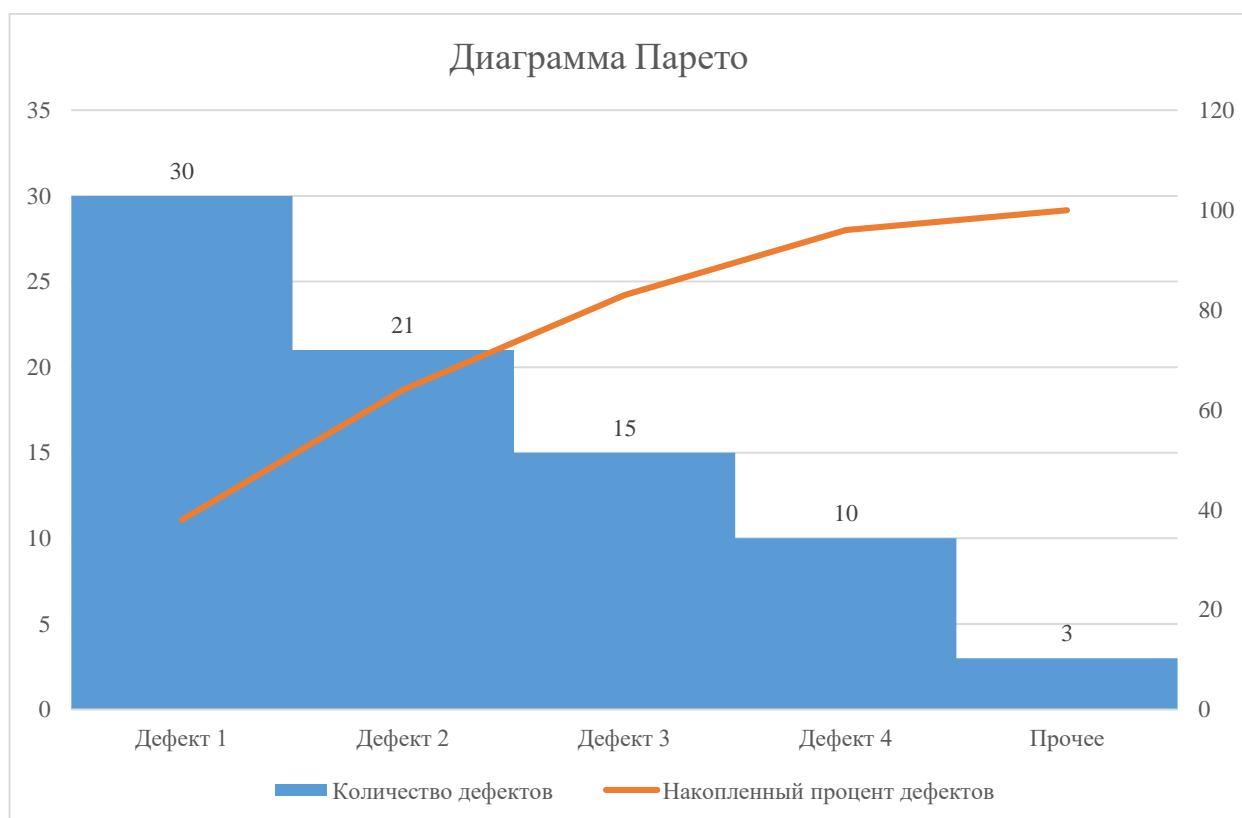


Рисунок 4 – Диаграмма Парето

Анализируя данную диаграмму, можно сделать следующие выводы. Все дефекты можно разделить на три группы. Группа А – наиболее часто

встречающиеся дефекты, группа В – промежуточная группа, группа С – редко встречающиеся дефекты. Таким образом, группа А состоит из дефектов 1 и 2 (64% от общего числа дефектов), группа В – дефекты 3 и 4 (32%), группа С – прочее (4%). Следовательно, в первую очередь необходимо контролировать группу А, так как данная группа имеет самую большую долю от общего числа дефектов.

Следует отметить, что для повышения эффективности анализа результатов, диаграмму Парето необходимо использовать вместе с диаграммой Исикавы.

2 Анализ деятельности ООО «Тольяттинский Трансформатор»

2.1 Организационно-экономическая характеристика предприятия

ООО «Тольяттинский Трансформатор» является крупнейшим на постсоветском пространстве изготовителем силовых высоковольтных трансформаторов с установленной мощностью 30 000 000 кВА. Номенклатуру предприятия составляют трансформаторы общего и специального назначения классов напряжений 35-500 кВ, мощностью в диапазоне от 2 500 кВ до 630 000 кВА.

Полное наименование предприятия – общество с ограниченной ответственностью «Тольяттинский Трансформатор», сокращенное – ООО «Тольяттинский Трансформатор».

Год основания организации – 1956.

Более 60 лет назад, 5 июля 1956 года вышло распоряжение Совета министров СССР о строительстве Ставропольского завода ртутных выпрямителей.

С тех пор продукция ООО «Тольяттинский Трансформатор» уже более полувека надежно эксплуатируется на электростанциях, железных дорогах, металлургических, автомобильных и химических заводах России, СНГ и более чем 50 стран ближнего и дальнего зарубежья.

Потребителями продукции на российском рынке являются: ПАО «ФСК ЕЭС», КЭС Холдинг, «Холдинг МРСК», ОАО «РЖД», ПАО «НК «Лукойл», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «РусГидро», ПАО «НЛМК», ПАО «ММК» и другие предприятия электроэнергетики, нефтегазового комплекса, металлургии.

Производственная мощность предприятия – 30000 МВ·А/год.

Производственные площади – 114460 м².

Юридический адрес: 445035, Самарская область, город Тольятти, Индустриальная улица, дом 1

Фактический адрес: ул. Индустриальная, 1, Тольятти, Самарская обл., 445035.

Основной вид деятельности предприятия по ОКВЭД-2: 27.11 - Производство электродвигателей, электрогенераторов и трансформаторов [17]. Дополнительные виды деятельности организации представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Дополнительные виды деятельности ООО «Тольяттинский Трансформатор» по ОКВЭД-2

Код ОКВЭД	Вид деятельности
1	2
27.12	Производство электрической распределительной и регулирующей аппаратуры
28.9	Производство прочих машин специального назначения
33.14	Ремонт электрического оборудования
33.20	Монтаж промышленных машин и оборудования
35.12	Передача электроэнергии и технологическое присоединение к распределительным электросетям
35.13	Распределение электроэнергии
35.22	Распределение газообразного топлива по газораспределительным сетям
35.30.2	Передача пара и горячей воды (тепловой энергии)
35.30.3	Распределение пара и горячей воды (тепловой энергии)
35.30.5	Обеспечение работоспособности тепловых сетей
36.00.2	Распределение воды для питьевых и промышленных нужд
61.10.1	Деятельность по предоставлению услуг телефонной связи
61.10.4	Деятельность в области документальной электросвязи
71.12.55	Деятельность по обработке и предоставлению гидрометеорологической информации органам государственной власти и населению

ООО «Тольяттинский Трансформатор» специализируется в области разработки, изготовления, поставки, монтажа, технического обслуживания и ремонта трансформаторов.

Основная продукция предприятия:

- силовые трансформаторы;
- автотрансформаторы;
- трансформаторы распределительные;
- тяговые трансформаторы для локомотивов;

- трансформаторы повышающие и понижающие;
- трансформаторы тока;
- фазоповоротные трансформаторы;
- преобразовательная техника;
- переключающие устройства;
- элегазовое оборудование;
- оборудование альтернативной энергетики;
- запасные части для изготавливаемого оборудования.

Силовой трансформатор – электромагнитное устройство, предназначенное для преобразования напряжений переменного тока.

Автотрансформатор – вариант трансформатора, в котором первичная и вторичная обмотки соединены напрямую и имеют за счет этого не только магнитную, но и электрическую.

Распределительный трансформатор – устройство, которое располагается возле города, села и т.д. и используется для подключения конечных пользователей.

Тяговой трансформатор – устройство, которое установлено на железнодорожном транспорте и предназначено для преобразования электрического тока.

Понижающий трансформатор снижает напряжение тока в электрической цепи, а повышающий трансформатор, наоборот, повышает.

Трансформатор тока – устройство, позволяющее преобразовать значение тока от большего к удобному для измерения.

Фазоповоротный трансформатор – особый вид преобразующих устройств, используемый для изменения фазных характеристик напряжения.

Преобразовательная техника – устройства, предназначенные для статистического или динамического трансформирования электроэнергии.

Переключающие устройства позволяют регулировать напряжение в точке электрической сети, в которой установлен силовой трансформатор.

Миссия организации: «Стремимся к тому, чтобы наше оборудование было долговечно и работало надежно, чтобы все пользователи нашей продукции были уверены в качестве и ценили удобство нашей продукции. Для улучшения потребительских свойств мы используем наиболее эффективные инновационные решения, способствуем профессиональному росту наших работников».

Видение организации: «Мы – лидеры в электроэнергетике на евразийском пространстве по производству, обслуживанию и ремонту трансформаторного, реакторного, элегазового оборудования, а также оборудования для альтернативной энергетики».

Организационная структура управления ООО «Тольяттинский Трансформатор» представляет собой линейно-функциональную структуру (приложение Б).

Линейно-функциональная структура управления предприятием позволяет добиться такого разделения труда, при котором линейные звенья управления руководят, а функциональные звенья помогают в разработке вопросов и реализации соответствующих решений.

Преимущества линейно-функциональной структуры:

- расширение возможностей принятия компетентных решений;
- сокращение времени на решение технологических вопросов производства;
- предусматривает специализацию функций и компетентность;
- привлечение в аппарат управления высококвалифицированных специалистов по отдельным функциям;
- возможность линейного персонала сконцентрировать внимание на общих результатах деятельности организации.

Недостатки линейно-функциональной структуры:

- дублирование функций руководителя и функциональных специалистов в процессе управленческой деятельности;

- возрастание количества и сложности деловых связей в аппарате управления;
- увеличение расходов на содержание аппарата управления;
- отсутствие тесных взаимосвязей и взаимодействия на горизонтальном уровне между производственными подразделениями.

Основные экономические показатели деятельности ООО «Тольяттинский Трансформатор» за 2019-2021 гг. представлены в таблице 4 [6].

Таблица 4 – Основные экономические показатели деятельности ООО «Тольяттинский Трансформатор»

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Изменение (+, -)		Темп роста, %	
				2020/ 2019	2021/ 2020	2020/ 2019	2021/ 2020
1	2	3	4	5	6	7	8
Выручка от продаж, тыс. руб.	4681560	4020870	4012304	-660690	-8562	85,89	99,79
Себестоимость продаж, тыс. руб.	3298100	2842650	2828605	-455450	-14045	86,19	99,51
Валовая прибыль, тыс. руб.	1383450	1178220	1183699	-205230	5483	85,27	100,47
Управленческие расходы, тыс. руб.	734156	606452	607849	-127704	1397	82,61	100,23
Коммерческие расходы, тыс. руб.	126093	107319	108507	-18774	1188	85,11	101,11
Прибыль от продаж, тыс. руб.	523203	464445	467343	-58758	2898	88,77	100,62
Чистая прибыль, тыс. руб.	148755	34	288	-148721	254	0,02	847,06
Стоимость основных средств, тыс. руб.	501337	446585	412259	-54752	-34326	89,08	92,31
Стоимость оборотных активов, тыс. руб.	4398820	4730960	5123737	332140	392772	107,55	108,3
Численность работающих, чел.	1831	1476	1248	-355	-228	80,62	84,55
В т.ч. рабочих, чел.	1053	827	728	-226	-99	78,54	88,03

Продолжение таблицы 4

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Изменение (+, -)		Темп роста, %	
				2020/ 2019	2021/ 2020	2020/ 2019	2021/ 2020
1	2	3	4	5	6	7	8
Фонд оплаты труда работающих, тыс. руб.	700449	507025	417328	-193424	-89697	72,39	82,31
Производительность труда работающего, тыс. руб.	2556,83	2724,17	3214,99	167,34	490,82	106,54	118,02
Среднегодовая зарплата работающего, тыс. руб.	382,55	343,51	334,40	-39,04	-9,12	89,8	97,35
Фондоотдача, руб./руб.	9,34	9	9,73	-0,34	0,73	–	–
Коэффициент оборачиваемости оборотных средств, раз	1,06	0,85	0,78	-0,21	-0,07	–	–
Затраты на 1 рубль реализации, руб.	0,89	0,88	0,88	-0,01	0	99,58	100
Рентабельность продаж, %	11,17	11,55	11,65	0,38	0,1	–	–
Рентабельность производства, %	12,58	13,06	13,18	0,48	0,12	–	–

По таблице 4 можно сделать следующие выводы.

В рассматриваемый период 2019-2020 гг. наблюдается снижение показателя выручки от продаж на 14,11 %, вместе с этим наблюдается уменьшение показателя себестоимости от продаж на 13,81 %, темпы снижения выручки от продаж превышают темпы снижения себестоимости, что оказывает негативное влияние на деятельность компании.

Значение валовой прибыли в 2020 году уменьшилось на 205 230 тыс. руб. или на 14,73 % по сравнению с 2019 годом, что является отрицательным фактором.

В 2020 году предприятию удалось снизить управленческие расходы на 127 704 тыс. руб., при этом наблюдается снижение показателя коммерческих

расходов на 18 774 тыс. руб. Однако снижение валовой прибыли на 205 230 тыс. руб. не позволило компании увеличить показатель прибыли от продаж, который достиг значения 464 445 тыс. руб., что на 11,23 % меньше показателя прибыли от продаж в 2019 году, что, безусловно, говорит о негативных тенденциях в управлении предприятия.

В рассматриваемый период наблюдается тенденция к снижению стоимости основных средств. Она снизилась на 54 752 тыс. руб. или на 10,92 %, что связано с уменьшением запасов сырья, а также товаров и готовой продукции.

Рассматриваемый период характеризуется высоким темпом роста производительности труда – 6,54 %, при этом показатель среднегодовой заработной платы работающего снизился на 10,2 %. Это положительно характеризует деятельность предприятия.

В 2020 году по сравнению с 2019 произошел рост рентабельности продаж на 0,38 % и достиг значения 11,55 %, что является положительным фактором.

Следует отметить, что несмотря на то, что темпы снижения выручки от продаж превышают темпы снижения себестоимости продаж, снижение управленческих и коммерческих расходов позволили предприятию снизить показатель затрат на рубль реализации на 0,01 руб., что является положительным моментом.

В 2020-2021 гг. наблюдается снижение показателя выручки от продаж на 0,21 %, однако также наблюдается уменьшение показателя себестоимости от продаж на 0,49 %, что оказывает положительное влияние на деятельность компании.

Значение валовой прибыли в 2021 году увеличилось на 5 483 тыс. руб. или на 0,47 % по сравнению с 2020 годом, что является положительным фактором.

В 2021 году управленческие расходы выросли на 1 397 тыс. руб. Также наблюдается повышение показателя коммерческих расходов на 1 188 тыс. руб.

Совокупный рост этих показателей не превышает рост валовой прибыли, в связи с чем компания смогла достичь 467 343 тыс. руб. прибыли от продаж, что на 0,62 % превышает показатель прибыли от продаж в 2020 году, что, безусловно, говорит о положительных тенденциях в управлении предприятием.

В рассматриваемый период также наблюдается тенденция к снижению стоимости основных средств. Они снизились на 34 326 тыс. руб. или на 7,69 %, это так же связано с уменьшением запасов сырья, а также товаров и готовой продукции.

Рассматриваемый период характеризуется высоким темпом роста производительности труда – 18,02 %, в то время как показатель среднегодовой заработной платы работающего снизился на 2,65 %, что положительно характеризует деятельность предприятия.

В 2021 году по сравнению с 2020 произошел рост рентабельности продаж на 0,1 % и достиг значения 11,65 %, что является положительным фактором.

В рассматриваемый период 2019-2021 гг. наблюдается снижение выручки от продаж на 669 252 тыс. руб., а также снижение показателя себестоимости продаж на 459 495 тыс. руб. На рисунке 5 представлена динамика данных показателей за рассматриваемый период.

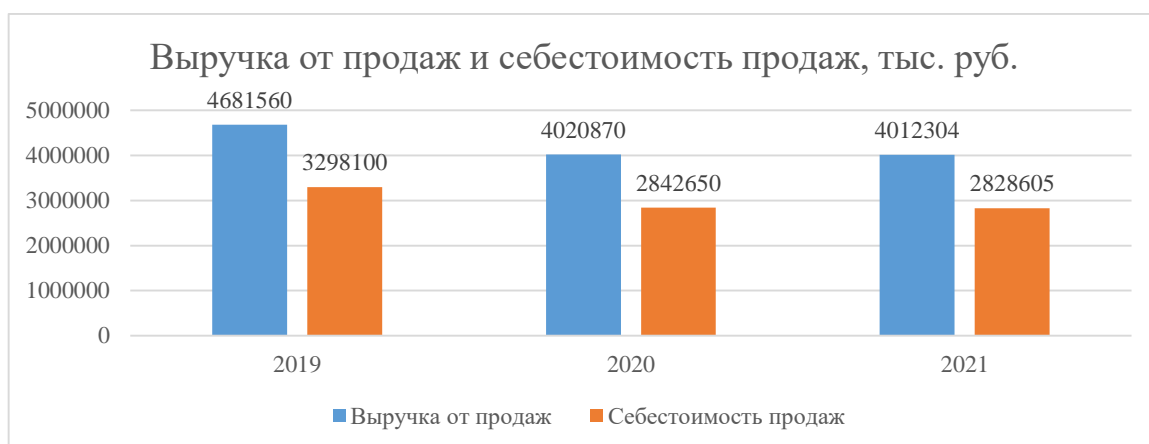


Рисунок 5 – Динамика выручки от продаж и себестоимости продаж

Следует отметить, что в 2019-2020 гг. темпы снижения выручки от продаж превышают темпы снижения себестоимости продаж, однако в 2020-2021 гг. предприятию удалось добиться обратной ситуации, что положительно характеризует деятельность компании.

Также в 2019-2021 гг. наблюдается сильное снижение показателя чистой прибыли на 148 467 тыс. руб. На рисунке 6 представлена динамика показателя чистой прибыли в рассматриваемый период.



Рисунок 6 – Динамика чистой прибыли

Анализируя ключевые показатели финансовой деятельности предприятия, можно сделать вывод о том, что в 2020 году наблюдалось их резкое ухудшение, однако в 2021 году предприятию удалось продемонстрировать динамику роста данных показателей.

2.2 Анализ методов и инструментов контроля качества продукции на предприятии

В современных рыночных условиях качество продукции является наиболее значимым фактором конкурентоспособности организации. Помогает организации контролировать и постоянно улучшать качество продукции система менеджмента качества (далее – СМК) [4]. СМК является частью системы управления организации и помогает достичь желаемого качества продукции.

СМК ООО «Тольяттинский Трансформатор» сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015) [5]. СМК ежегодно подтверждается инспекционным контролем органа по сертификации интегрированных систем менеджмента «ОС ИСМ САМАРА» [15]. Способствует поддержке необходимого уровня управления качеством разработанная в организации политика в области качества.

Она ориентируется на такие принципы менеджмента качества, как:

- ориентация на потребителя (реализация требований потребителей);
- лидерство (развитие лидерских качеств персонала);
- взаимодействие работников (налаживание коммуникации между сотрудниками и повышение их компетенции);
- процессный подход (представление деятельности компании как взаимосвязанные процессы в единой системе);
- улучшения (расширение возможностей организации);
- принятие решений, основанное на свидетельствах (поддержание работоспособности документированной информации);
- менеджмент взаимоотношений (учет потребностей всех заинтересованных сторон для поддержки хороших деловых отношений с партнерами).

Область применения СМК охватывает всю организацию и распространяется на деятельность сотрудников всех подразделений. Вдобавок

СМК организации распространяется на все виды производимой продукции и на все этапы жизненного цикла продукции:

- маркетинг и изучение рынка;
- разработка и проектирование продукции;
- разработка и подготовка производственных процессов;
- оснастка;
- производство;
- контроль продукции;
- упаковка и хранение;
- поставка и отгрузка;
- техническое обслуживание и ремонт продукции.

Качество продукции относится к основным критериям эффективности деятельности предприятия. Непрерывный рост качества продукции позволяет организации приспосабливаться к условиям изменяющейся внешней среды, удерживать старых клиентов и привлекать новых. А это, в свою очередь, позволяет обеспечить положительный финансовый результат деятельности предприятия.

В связи с этим, в организации большое внимание уделяется контролю качества продукции. Контроль продукции на предприятии осуществляется при помощи статистических методов управления качеством.

Основная продукция предприятия – различные виды трансформаторов. Они, в свою очередь, состоят из покупных изделий и деталей собственного производства. Именно для контроля деталей собственного производства применяются все основные типы контрольных карт. Пример применения контрольной карты типа *np* представлен в приложении В.

Эта контрольная карта используется для отслеживания числа дефектных изделий в одинаковых партиях продукции. Исходными данными контрольной карты являются следующие значения:

- размер выборки – 100 единиц продукции;
- количество рассматриваемых периодов – 30;

- верхняя контрольная граница (UCL) – 11 дефектов;
- нижняя контрольная граница (LCL) – 0 дефектов.

Анализируя данную контрольную карту, можно сделать следующие выводы. В рассматриваемые периоды ни одно значение не вышло за пределы контрольных границ, что говорит о том, что процесс стабилен. Однако в периоды номер 17 и 24 количество дефектов максимально приближено к верхней границе допуска. Такие отклонения от среднего значения требуют углубленного анализа и последующей корректировки, поскольку они могут дестабилизировать процесс.

В ООО «Тольяттинский Трансформатор» анализ всех несоответствий реализуется при помощи диаграмм Парето. На предприятии функционирует налаженная система анализа через диаграммы Парето.

В первую очередь представляется отчет о несоответствиях в общем виде по подразделениям (рисунок 7).



Рисунок 7 – Диаграмма Парето по виновнику несоответствий

Далее можно нажать на любое подразделение и посмотреть анализ причин несоответствий в данном подразделении. Целесообразно рассмотреть несоответствия в цехе №5, поскольку в данном подразделении наибольшее количество дефектов (рисунок 8).

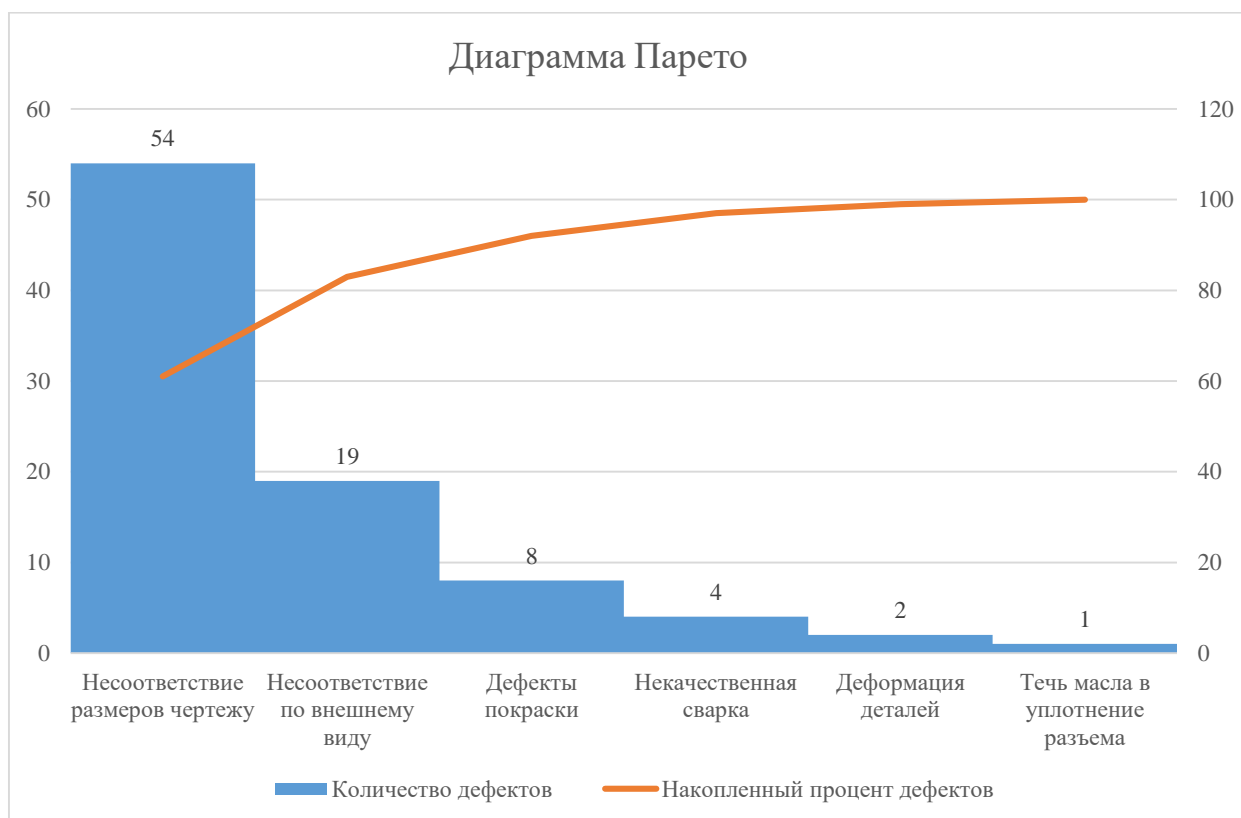


Рисунок 8 – Диаграмма Парето по причине несоответствий в цехе №5

Далее аналогичным способом можно просмотреть более детальную информацию по причинам несоответствий. В цехе №5 преобладают дефекты, связанные с несоответствием размеров чертежу, следовательно, именно их следует рассмотреть более детально (рисунок 9).

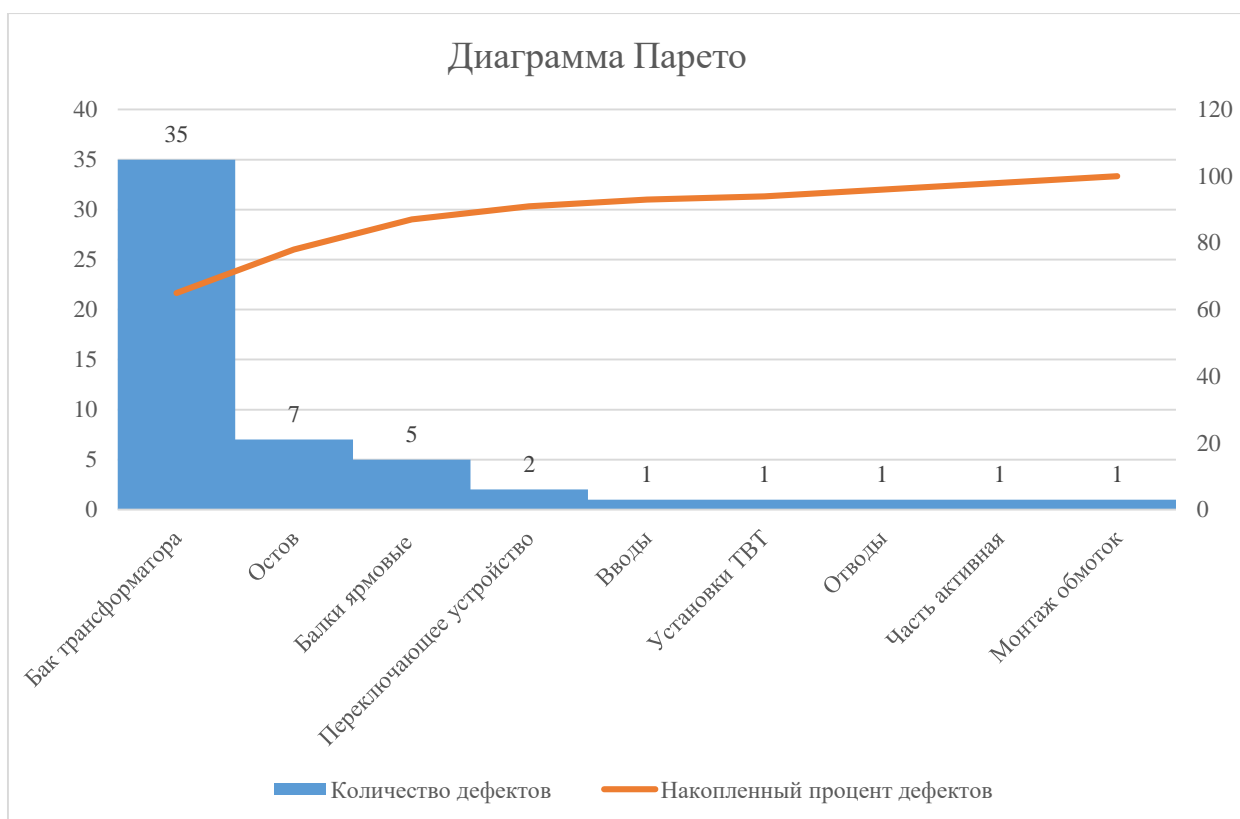


Рисунок 9 – Диаграмма Парето «Несоответствие размеров чертежу» в цехе №5

Такой углубленный анализ несоответствий позволяет организации выявлять ключевые дефекты во всех подразделениях и грамотно распределять ресурсы на устранение основных проблем.

Вместе с данной системой функционирует аналогичная система диаграмм Парето, которая анализирует затраты на устранение соответствующих несоответствий.

Для более детального анализа причин несоответствий в организации применяются причинно-следственные диаграммы Исикавы. В большинстве случаев диаграмма Исикавы основывается на результате диаграммы Парето.

На рисунке 10 представлены несоответствия, выявленные при анализе конструкторской и технологической документации.

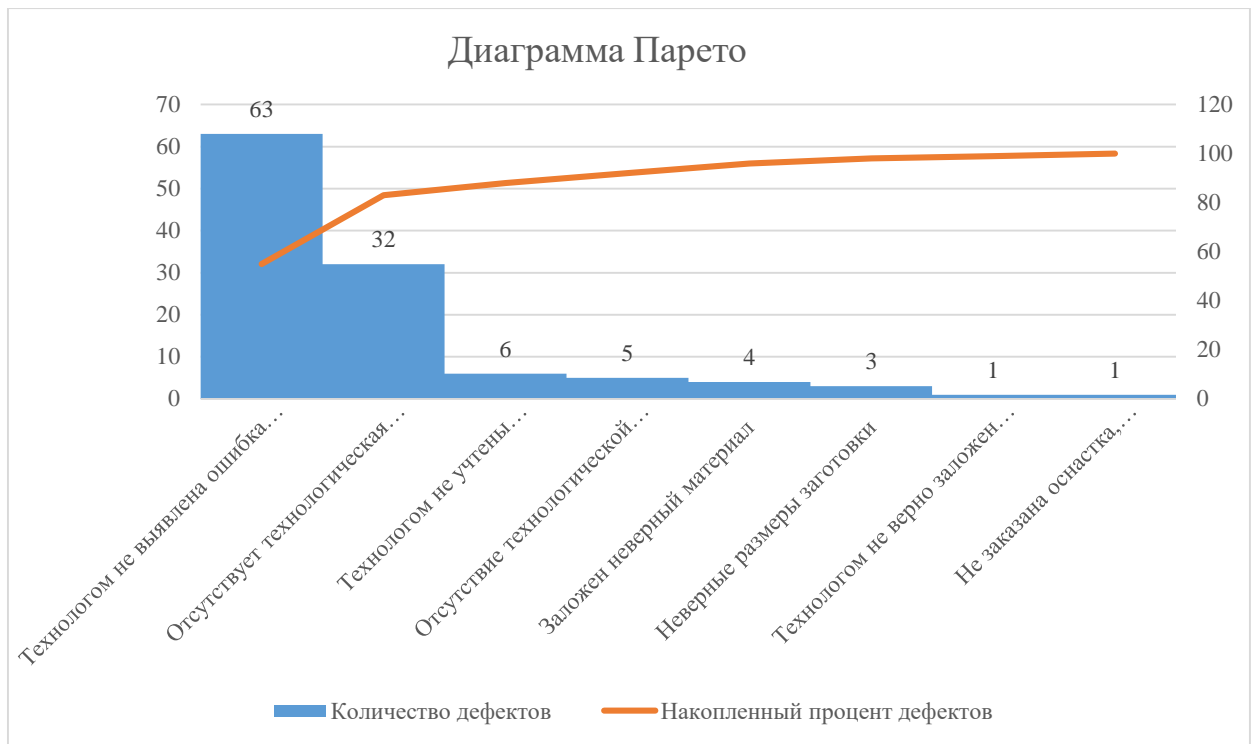


Рисунок 10 – Диаграмма Парето по несоответствиям КД и ТД

Для детального анализа несоответствия «Отсутствует технологическая операция» необходимо рассмотреть диаграмму Исикавы (рисунок 11).

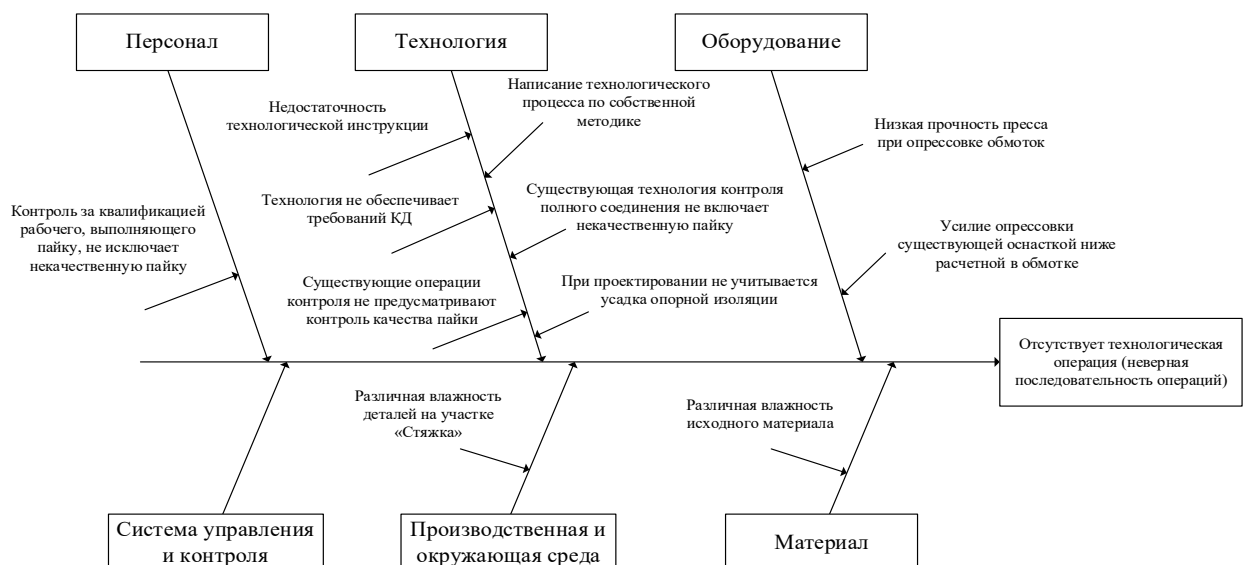


Рисунок 11 – Диаграмма Исикавы по несоответствию «Отсутствует технологическая операция»

На основе данной диаграммы можно сделать вывод о том, что группа факторов «Система управления и контроля» никак не влияет на главную проблему, а группы «Производственная и окружающая среда», «Материал», «Оборудование» и «Персонал» имеют небольшое влияние. Наибольшее же влияние на данное несоответствие имеет группа «Технология», следовательно, в первую очередь, следует рассмотреть факторы этого типа.

Таким образом, диаграмма Исикавы помогает организации выявить все возможные аспекты, которые могут влиять на исследуемую проблему, и направить силы на их решение.

Чтобы проанализировать уровень использования статистических методов, применяемых в организации, необходимо исследовать процент бракованной продукции на предприятии (таблица 5).

Таблица 5 – Претензии по годам выпуска изделий

Год выпуска трансформаторов	Производство трансформаторов, шт.	Количество трансформаторов, на которые получены претензии, шт.	Доля изделий без претензий, %
1	2	3	4
2019	276	84	70
2020	499	178	64
2021	270	91	66

Исходя из данных таблицы 5, можно сделать вывод о том, что доля бракованной продукции в 2019 году равна 30 %, в 2020 году – 36 %, в 2021 году – 34 %. Данный процент бракованной продукции слишком большой, что является негативным фактором деятельности компании.

Такая значительная доля бракованной продукции говорит о том, что контроль качества продукции при помощи статистических методов на предприятии слабо реализован.

Для определения причин брака продукции, необходимо рассмотреть классификацию претензий от потребителей, поступивших на трансформаторы в 2021 году (рисунок 12).

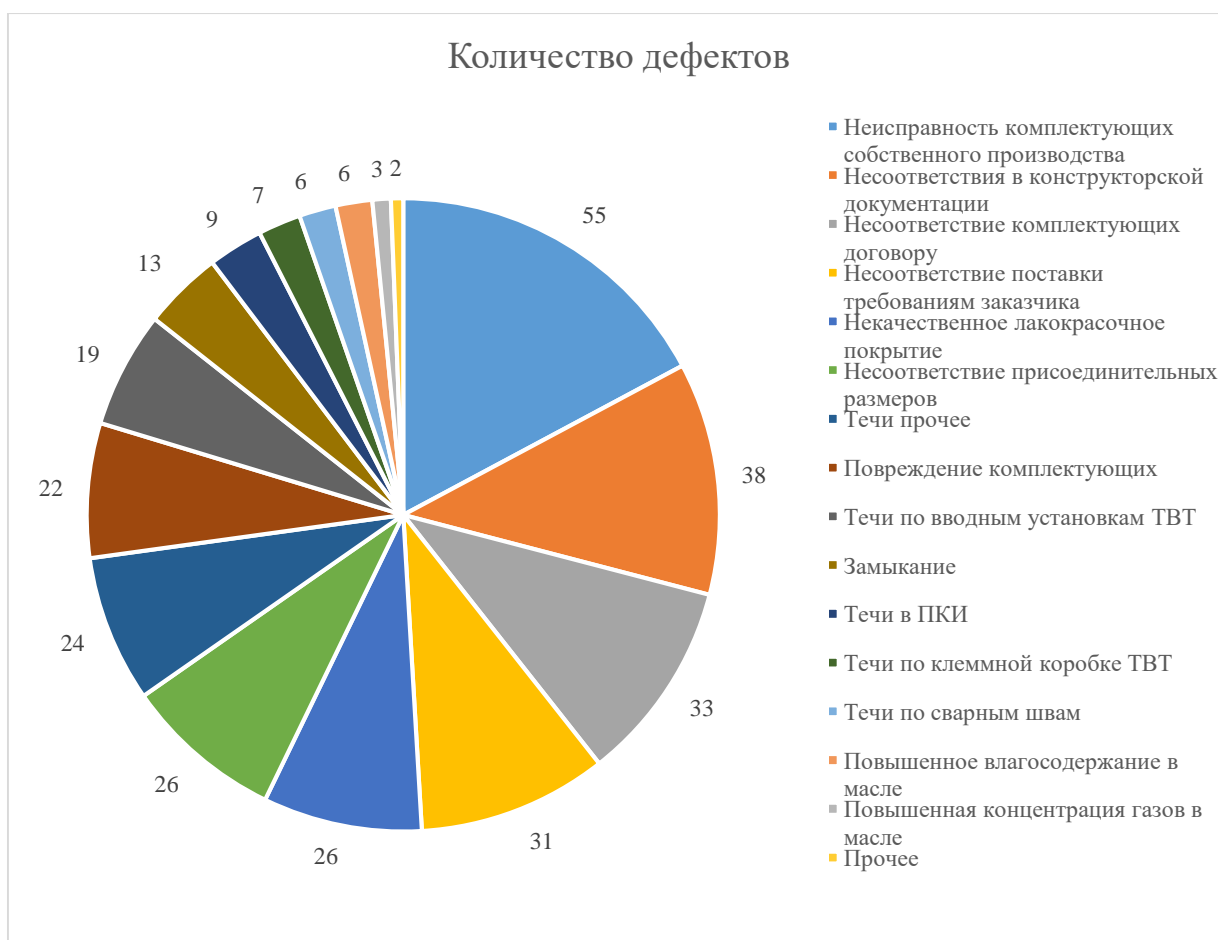


Рисунок 12 – Классификация претензий, поступивших на трансформаторы в 2021 году

Из рисунка 12 видно, что «Неисправность комплектующих собственного производства» является наиболее распространенной причиной несоответствий трансформаторов. Для более детального анализа необходимо рассмотреть затраты, понесенные предприятием на рекламации в 2021 году (таблица 6)

Таблица 6 – Затраты на рекламации по видам дефекта

Вид дефекта		Затраты, руб.
1		2
Неисправность комплектующих собственного производства		8 149 295

Продолжение таблицы 6

Вид дефекта	Затраты, руб.
1	2
Несоответствия в конструкторской документации	4 091 211
Несоответствие комплектующих договору	3 763 251
Несоответствие поставки требованиям заказчика	2 318 904
Некачественное лакокрасочное покрытие	2 303 666
Несоответствие присоединительных размеров	2 252 650
Течи прочее	1 656 361
Повреждение комплектующих	1 602 032
Течи по вводным установкам ТВТ	1 394 655
Замыкание	1 325 089
Течи в ПКИ	1 192 579
Течи по клеммной коробке ТВТ	795 053
Течи по сварным швам	662 544
Повышенное влагосодержание в масле	629 417
Повышенная концентрация газов в масле	563 163
Прочее	331 272
Итого	33 031 142

Исходя из данных таблицы 6, можно сделать вывод о том, что в 2021 предприятием были понесены затраты на рекламации в размере 33 031 142 руб. На рисунке 13 представлено процентное соотношение затрат на рекламации по видам дефекта.

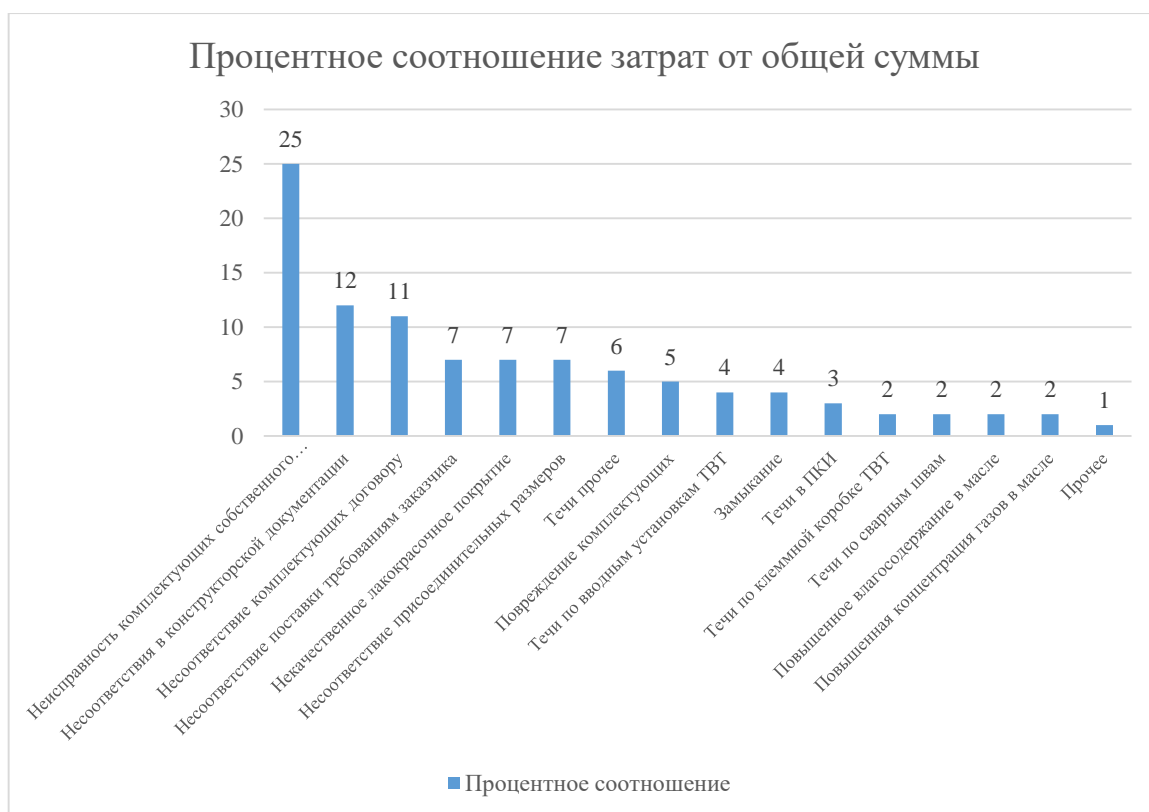


Рисунок 13 – Процентное соотношение затрат по видам дефекта от общей суммы затрат на рекламации

Из рисунка 13 видно, что 25 % от общей суммы составили затраты, связанные с неисправностью комплектующих собственного производства (8 149 295 руб.). Следовательно, можно сделать вывод о том, что главной причиной брака продукции ООО «Тольяттинский Трансформатор» является ненадлежащий контроль за продукцией собственного производства.

В связи с этим, на предприятие необходимо внедрить контрольные карты типа «Светофор». Данный метод позволит организации усилить контроль качества продукции и значительно снизить процент бракованной продукции.

3 Повышение качества продукции ООО «Тольяттинский Трансформатор»

3.1 Разработка мероприятий по повышению качества продукции на основе статистических методов

Мероприятие 1. Контрольная карта типа «Светофор» позволит организации усилить эффективность использования стандартных контрольных карт и вывести контроль продукции на оптимальный уровень. Используя карты данного типа можно следить за настройкой и изменчивостью процесса.

Управление по типу «Светофор» является простой, но эффективной процедурой, которая в отличие от контрольных карт по альтернативному показателю «либо есть, либо нет» использует разделение на более чем два класса. Изменчивость процесса делится на три класса и выделяется тремя цветами (рисунок 14). Контроль процесса производится при помощи отслеживания всех точек, попавших в обозначенные классы.

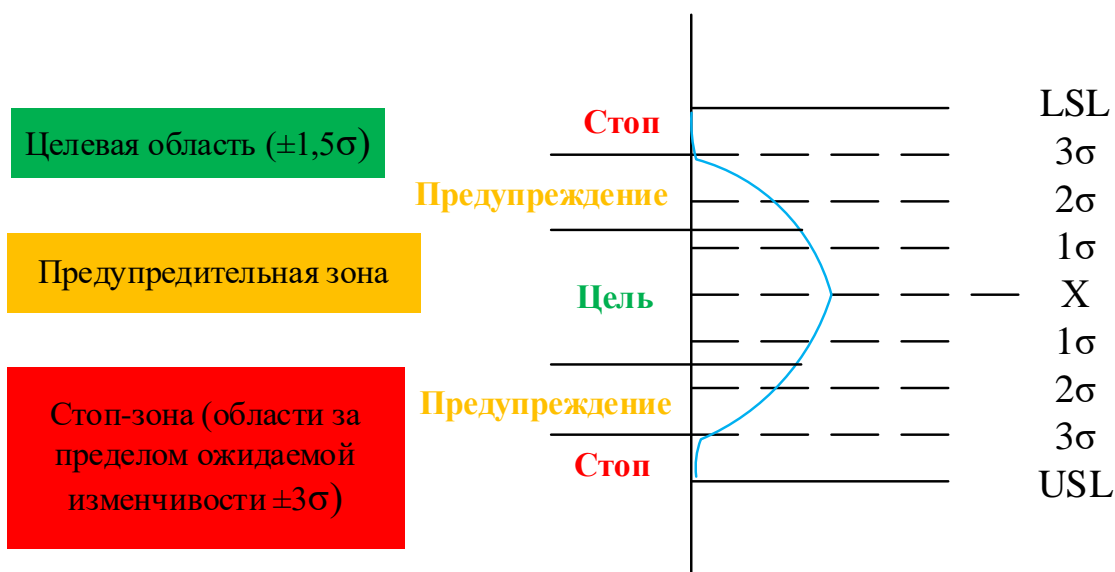


Рисунок 14 – Управление по типу «Светофор»

Управление по типу «Светофор» предусматривает собой выполнение следующих требований:

- процесс должен находиться в статистически управляемом состоянии;
- приемлемая пригодность процесса (в том числе изменчивость измерительной системы);
- процесс должен быть настроен на цель.

Контрольные карты типа «Светофор» не требуют расчетов и графиков, следовательно, с ними легче работать, чем с классическими контрольными картами.

При данном типе карт применяется двухступенчатая выборка продукции. Например, общая выборка продукции объемом в 7 единиц разбивается на две группы (3 и 4 единиц). Такой подход сигнализирует о выходе из управляемого состояния эффективнее, нежели контрольные карты с идентичным объемом выборки.

Порядок и правила управления по типу «Светофор» при общем объеме выборки в 7 единиц и разделением на группы по 3 и 4 единиц:

Шаг 1. Запуск процесса производства и отбор 3 единиц продукции. Если все точки находятся в зеленой зоне – продолжение процесса.

Шаг 2. Если хотя бы одна точка находится в красной зоне – остановка процесса, контроль всех изделий, изготовленных данным оператором с момента предыдущего измерения, и внедрение корректирующих действий. После наладки процесса повторить шаг 1.

Шаг 3. Если хотя бы одна точка находится в желтой зоне – оператор вносит информацию по 3 точкам в контрольную карту, изготавливает еще 4 детали, выполняет замеры, заносит информацию о них в контрольную карту, и проверяет 7 точек:

- если хотя бы одна точка находится в красной зоне – остановка процесса, контроль всех изделий, изготовленных данным оператором с момента предыдущего измерения, и внедрение корректирующих действий. После наладки процесса повторить шаг 1.

– если ни одна из точек не находится в красной зоне, но 4 или более точек находятся в желтой зоне – остановка процесса, контроль всех изделий, изготовленных данным оператором с момента предыдущего измерения и внедрение корректирующих действий. После наладки процесса повторить шаг 1.

– если 4 или более точек находятся в зеленой зоне – продолжение процесса.

Для наглядного понимания порядка управления по типу «Светофор» следует ознакомиться с блок-схемой, представленной на рисунке 15.



Рисунок 15 – Порядок управления по типу «Светофор»

План внедрения контрольных карт типа «Светофор» на предприятие выглядит следующим образом.

Назначить ответственным за внедрение контрольных карт – директора по производству. В свою очередь, он должен собрать совещание, где будут присутствовать начальники производственных цехов, и донести до них необходимую информацию. Затем начальники цехов должны осведомить своих подчиненных.

В данной бакалаврской работе в программе Microsoft Excel была разработана контрольная карта «Светофор», которую необходимо внедрить на предприятие (приложение Г). На предприятии функционируют контрольные карты средних значений и размахов, в которых прописаны значения контрольных границ процессов. Именно эти значения необходимо также использовать в контрольных картах «Светофор».

Для наглядного понимания работы с контрольными картами «Светофор» были разработаны инструкции для операторов и контролеров/наладчиков, представленные в приложениях Д и Е. Перед началом работы персоналу необходимо ознакомиться с данными инструкциями и расписаться в соответствующем листе ознакомления.

Мероприятие 2. В дополнение к контрольным картам «Светофор» на предприятие рекомендуется внедрить журнал регистрации отклонений. Пример предлагаемой формы журнала регистрации отклонений представлен в приложении Ж.

Данный журнал должен заполняться контролером/наладчиком при следующих ситуациях:

Ситуация 1. Оператор проводит контроль продукции при запуске оборудования («Запуск») или в середине смены («Середина») и замечает отклонения процесса. Оператор вызывает контролера/наладчика. Он проводит необходимый контроль продукции, разрабатывает и внедряет корректирующие действия. После наладки процесса контролер/наладчик заполняет журнал.

Ситуация 2. Наладчик проводит контроль для достоверности результатов («Контроль») и замечает отклонения процесса. Он проводит необходимый контроль продукции, разрабатывает и внедряет корректирующие действия. После наладки процесса наладчик заполняет журнал.

Ситуация 3. Контролер проводит итоговый контроль продукции («Контроль») и замечает отклонения процесса. Он проводит необходимый контроль продукции, разрабатывает и внедряет корректирующие действия. После наладки процесса контролер заполняет журнал.

Ситуация 4. При наладке оборудования («Наладка») наладчик замечает отклонения процесса. Он проводит необходимый контроль продукции, разрабатывает и внедряет корректирующие действия. После наладки процесса наладчик заполняет журнал.

Стоит отметить, что для систематизации и удобства анализа информации необходимо вести отдельные журналы регистрации отклонений для каждого оборудования. В дальнейшем данные с журналов могут стать источником информации для анализа исправности оборудования.

В конце рабочей смены заполненные контрольные карты и журналы регистрации отклонений предоставляются начальнику смены. Начальник смены анализирует полученные результаты и при необходимости принимает организационные меры. Примером организационной меры может стать направление на дополнительное обучение или курсы повышения квалификации сотрудников.

Все журналы должны храниться в системе электронного документооборота (СЭД). В ООО «Тольяттинский Трансформатор» применяется СЭД DIRECTUM, следовательно, журналы регистрации отклонений по всем оборудованьям должны находиться там. Такое систематизированное расположение данных позволит находить необходимую информацию и проводить ее анализ в кратчайшие сроки.

Таким образом, предложенные мероприятия позволят организации усилить контроль продукции и, предположительно, добиться снижения доли бракованной продукции на 10%, что существенно отразится на финансовой деятельности организации в лучшую сторону.

3.2 Расчет экономической эффективности мероприятий

Для обоснования целесообразности внедрения предложенных мероприятий необходимо рассчитать экономическую эффективность от их внедрения.

Для внедрения предложенных мероприятий требуется провести ряд затрат, которые представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Затраты на внедрение мероприятий

Затраты 1	Расчет 2	Сумма, руб. 3
Затраты на обучение персонала	4 500*5+3 500*5	40 000
Затраты на канцтовары		
Бумага белая А4	485*1 уп.	485
Заправка картриджа	400*1 шт.	400
Файлы	292* 1 уп.	292
	Итого	41 177

Экономический эффект мероприятий рассчитывается по формуле (1):

$$\mathcal{E} = Z_1 - Z_2, \quad (1)$$

где Z_1 – затраты на дефектную продукцию до внедрения мероприятий, руб.;

Z_2 – затраты на дефектную продукцию после внедрения мероприятий, руб.

$$\mathcal{E} = 33\,031\,142 - 23\,121\,799 = 9\,909\,343 \text{ руб.}$$

В таблице 8 представлен сравнительный анализ основных экономических показателей деятельности ООО «Тольяттинский Трансформатор» до внедрения мероприятий и прогнозные значения этих показателей после внедрения мероприятий.

Таблица 8 – Сравнительный анализ основных экономических показателей предприятия до и после внедрения мероприятий

Показатели	2021 г.	Прогноз	Изменение (+, -)	Темп роста, %
1	2	3	4	5
Выручка от продажи, тыс. руб.	4012304	4012304	0	100
Себестоимость продаж, тыс. руб.	2828605	2818696	-9909	99,65
Валовая прибыль, тыс. руб.	1183699	1193608	9909	100,84
Управленческие расходы, тыс. руб.	607849	607889	40	100,01
Коммерческие расходы, тыс. руб.	108507	108508	1	100,01
Прибыль от продаж, тыс. руб.	467343	477211	9868	102,11
Чистая прибыль, тыс. руб.	288	10156	9868	3526,39
Стоимость основных средств, тыс. руб.	412259	412259	0	100
Стоимость оборотных активов, тыс. руб.	5123737	5123737	0	100
Численность работающих, чел.	1248	1248	0	100
В т.ч. рабочих, чел.	728	728	0	100
Фонд оплаты труда работающих, тыс. руб.	417328	417328	0	100
Производительность труда работающего, тыс. руб.	3214,99	3214,99	0	100
Среднегодовая зарплата работающего, тыс. руб.	334,40	334,40	0	100
Фондоотдача, руб./руб.	9,73	9,73	0	–
Коэффициент оборачиваемости оборотных средств, раз	0,78	0,78	0	–
Затраты на 1 рубль реализации, руб.	0,88	0,87	-0,01	98,86
Рентабельность продаж, %	11,65	11,89	0,24	–
Рентабельность производства, %	13,18	13,50	0,32	–

По таблице 8 можно сделать следующие выводы.

Внедрение предложенных мероприятий позволит организации снизить показатель себестоимости продаж на 9909 тыс. руб., увеличить валовую прибыль на 9909 тыс. руб., а также при незначительном росте управленческих расходов на 40 тыс. руб. и коммерческих расходов на 1 тыс. руб. достичь увеличение показателей прибыли от продаж и чистой прибыли на 9 868 тыс. руб.

Также стоит отметить, что затраты на 1 рубль реализации снизятся на 0,01 руб., рентабельность продаж увеличится на 0,24 %, а рентабельность производства на 0,32 %.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что предложенные мероприятия по повышению качества продукции на ООО «Тольяттинский Трансформатор» при помощи контрольных карт типа «Светофор» и журнала регистраций отклонений являются экономически эффективными и целесообразными.

Заключение

Качество продукции требует постоянного контроля, чтобы сократить изменчивость характеристик продукта. Рост качества продукции – залог успеха любой организации. Статистическое управление процессами – это подход, который помогает компании управлять качеством продукции и добиваться стабилизации производственных процессов. Именно такой мониторинг показателей продукции «непосредственно в процессе производства» приводит к снижению уровня брака на предприятии.

В первом разделе данной бакалаврской работы представлены теоретические аспекты статистического управления процессами, а также даны понятия следующих основных статистических методов: контрольные листки, контрольные карты, причинно-следственная диаграмма Исикавы и диаграмма Парето.

Во втором разделе рассматривается анализ основных организационно-экономических показателей предприятия. Данный анализ показал, что в 2020 году наблюдается спад ключевых показателей финансовой деятельности организации. Темпы снижения выручки от продаж превышают темпы снижения себестоимости продаж, а также заметно резкое снижение показателя чистой прибыли на 99,98 %. Однако в 2021 году предприятие продемонстрировало положительную динамику, вследствие чего, темпы снижения себестоимости превысили темпы снижения выручки, а также показатель чистой прибыли вырос в 8 раз.

В третьем разделе были разработаны мероприятия по повышению качества продукции ООО «Тольяттинский Трансформатор», а именно, внедрение на предприятие контрольных карт «Светофор» и журнала регистрации отклонений. Также был рассчитан экономический эффект мероприятий, который составил 9 909 343 руб., следовательно, предложенные мероприятия экономически выгодны.

Таким образом, цель данной бакалаврской работы достигнута.

Список используемой литературы

1. Бриш В. Н., Сигов А. Н., Старостин А. В. Управление качеством: учебное пособие. Вологда: ВГУ, 2018. 140 с.
2. Гильманшина Т. Р., Ковалева А. А., Баранов В. Н., Лыткина С. И., Худоногов С. А., Усков И. В., Булгакова А. И., Абкарян А. К., Степанова Т. Н. Статистические методы управления качеством литейной продукции: учебник. Красноярск: СФУ, 2019. 241 с.
3. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта: национальный стандарт: дата введения 2016-12-01. Текст – электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система: сайт. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки.
4. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь: национальный стандарт: дата введения 2015-11-01. Текст – электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система: сайт. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки.
5. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования: национальный стандарт: дата введения 2015-11-01. Текст – электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система: сайт. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки.
6. Государственный информационный ресурс бухгалтерской (финансовой) отчетности [Электронный ресурс]. URL: <https://bo.nalog.ru/> (дата обращения (дата обращения: 28.04.2022)).
7. Дунченко Н. И., Янковская В. С. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для бакалавров: учебник. Санкт-Петербург: Лань, 2020. С. 278-280.
8. Иванова Е. А., Шлеин В. А. Управление качеством: учебное пособие. Москва: РУТ, 2020. 55 с.

9. Кайнова В. Н., Зимина Е. В. Статистические методы в управлении качеством: учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 150 с.
10. Кравченко Е. С. Формирование бизнес-модели предприятия: учебник. Донецк: Лань, 2018. С. 179-182.
11. Леонов О. А., Шкаруба Н. Ж., Темасова Г. Н., Статистические методы в управлении качеством: учебник. Санкт-Петербург: Лань, 2019. 144 с.
12. Маркелова Н. В. Средства и методы управления качеством продукции и процессов промышленных предприятий: учебное пособие. Санкт-Петербург: ГУАП, 2020. С. 24-26.
13. Мойзес Б. Б., Плотникова И. В., Редько Л. А. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных: учебное пособие. Томск: Томский политехнический университет, 2018. С. 91-92.
14. Молибога Е. А., Скоков А. П. Управление качеством продукции: учебное пособие/ Е. А. Молибога, А. П. Скоков. – Омск: ОГАУ, 2018. 93 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206735> (дата обращения: 16.04.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей ТГУ.
15. ООО «Тольяттинский Трансформатор». Официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://www.transformator.com.ru/> (дата обращения: 20.04.2022).
16. Праздничкова Н. В., Блинова О. А. Управление качеством продуктов питания из растительного сырья: методические указания. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. С. 19.
17. Сервис проверки контрагентов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.list-org.com/> (дата обращения: 20.04.2022).
18. Скрыбина О. В., Рябкова Д. С., Тарасова Е. Ю. Управление качеством продукции: учебное пособие. Омск: ОГАУ, 2022. 82 с.
19. Чагина Л. Л. Управление и контроль качества продукции: практикум. Кострома: КГУ, 2020. 59 с.

20. Чубинский А. Н., Батырева И. М., Русаков Д. С. Основы управления качеством: учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2018. С. 57-58.
21. Automotive Industry Action Group (AIAG) Advanced Product Quality Planning and Control Plan. Routledge: 2nd edition, 2020. PP 32-34.
22. Dimitris G. Manolakis, Dimitris Manolakis, Vinay K. Ingle, Stephen M. Kogon Statistical and Adaptive Signal Processing. Artech House: Illustrated edition, 2018. 796 p.
23. John Oakland, Robert James Oakland Statistical Process Control. Routledge: 7th edition, 2018. 430 p.
24. Shein-Chung Chow, Jen-pei Liu Statistical Design and Analysis in Pharmaceutical Science. Routledge: 1st edition, 2019. 580 p.
25. Stamatis D. H. Advanced Product Quality Planning. CRC Press; 1st edition, 2018. 288 p.

Приложение А

Основные виды контрольных карт

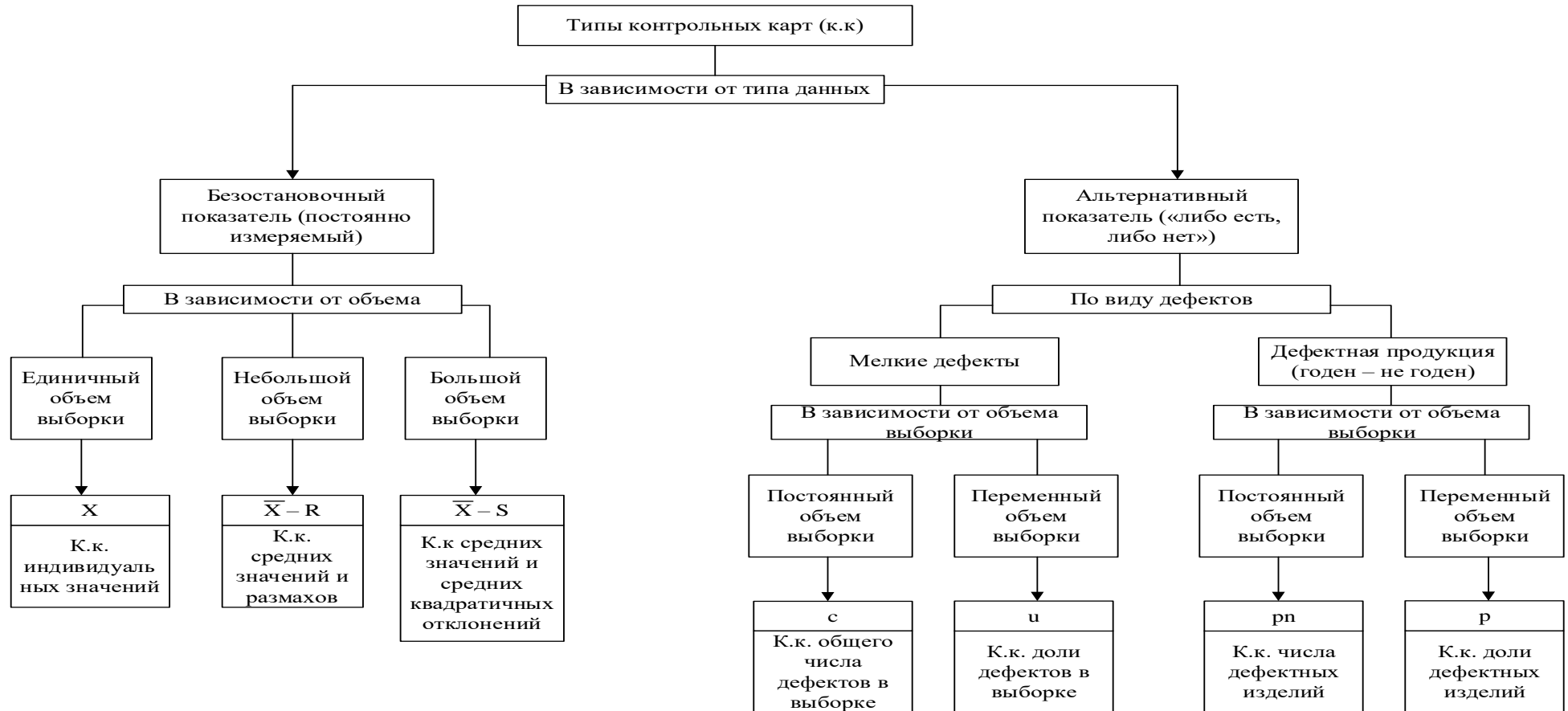


Рисунок А.1 – Типы контрольных карт

Приложение Б
Организационная структура ООО «Тольяттинский Трансформатор»

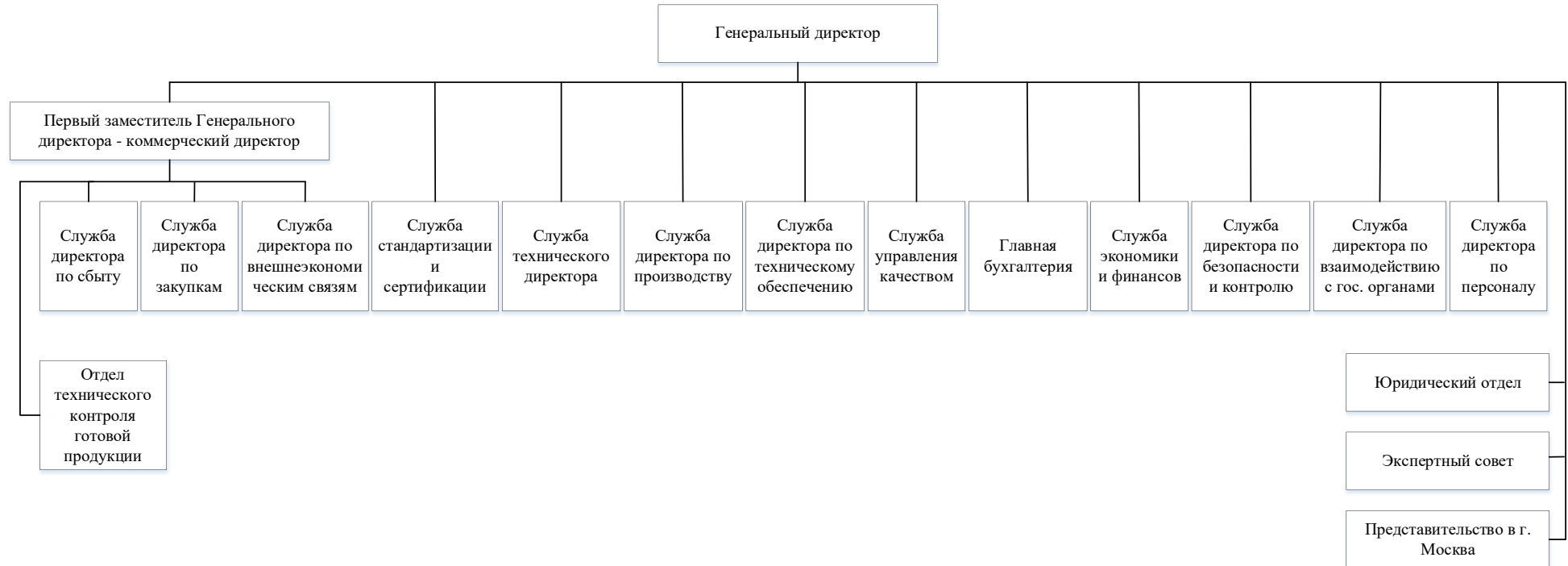


Рисунок Б.1 – Организационная структура ООО «Тольяттинский Трансформатор»

Приложение В

Пример контрольной карты числа дефектных изделий (np)

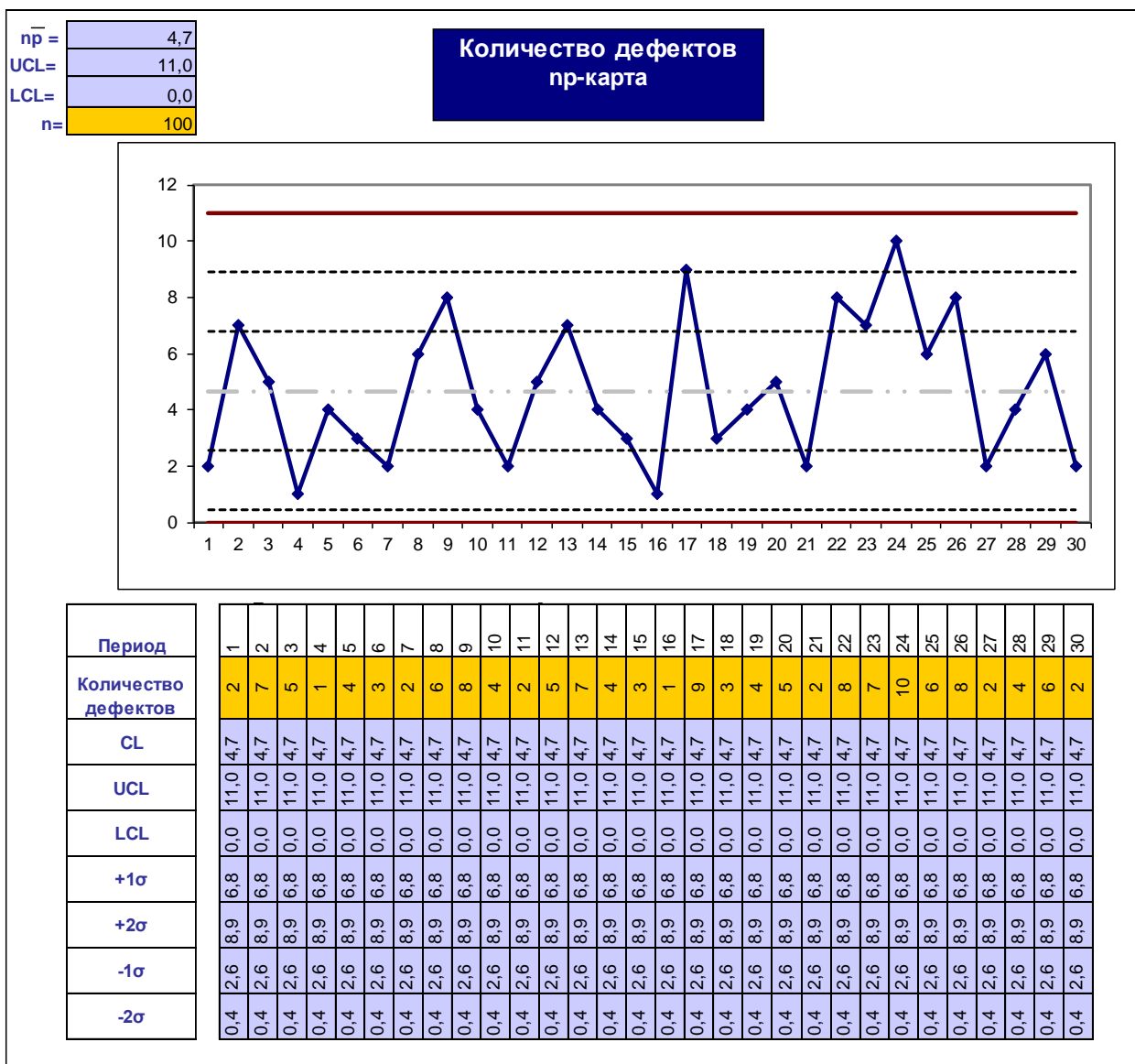


Рисунок В.1 – Контрольная карта числа дефектных изделий

Приложение Г Контрольная карта «Светофор»

	Оборудование												Код изделия																				
Дата																																	
Время																																	
Запуск	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		С
Наладка																																	Т
Середина	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		О
Контроль	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		П
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
10,63																															С		
10,62																															Т		
10,61																															О		
10,60																															П		
10,59																															Р		
10,58																															Е		
10,57																															Д		
10,56																															У		
10,55																															Ц Е Л Ь		
10,54																																	
10,53																																	
10,52																																	
10,51																																	
10,50																																	
10,49																																	
10,48																																	
10,47																																	
10,46																																	
10,45																																	
10,44																															П		
10,43																															Р		
10,42																															Е		
10,41																															Д		
10,40																															У		
10,39																															С		
10,38																															Т		
10,37																															О		

Рисунок Г.1 – Контрольная карта «Светофор»

Приложение Д

Инструкция по работе с контрольными картами «Светофор» (оператор)

1. Контрольная карта «Светофор» (рисунок Д.1) заполняется:

- при запуске оборудования (отметка ситуации «Запуск»);
- в середине смены (отметка ситуации «Середина»);
- при проведении наладки (отметка ситуации «Наладка»).

В контрольную карту заносятся данные по работе оборудования независимо от смен и разных операторов.

При запуске оборудования оператор проставляет текущую дату и время.

2. Контрольные замеры для достоверности результатов проводятся:

- контролером один раз за смену при проведении итогового контроля (отметка ситуации «Контроль»);
- наладчиком дважды за смену (отметка ситуации «Контроль»).

Результаты итогового контроля заносятся в контрольную карту с указанием времени.

	Оборудование										Код изделия																				
Дата																															
Время																															
Запуск																															с
Наладка																															и
Середина																															т
Контроль																															у
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	а
10,63																															С Т О П
10,62																															
10,61																															
10,60																															П Р Е Д У П
10,59																															
10,58																															
10,57																															
10,56																															Ц Е Л Ь
10,55																															
10,54																															
10,53																															
10,52																															
10,51																															
10,50																															
10,49																															
10,48																															
10,47																															
10,46																															П Р Е Д У П
10,45																															
10,44																															
10,43																															
10,42																															С Т О П
10,41																															
10,40																															
10,39																															
10,38																															
10,37																															

Рисунок Д.1 – Контрольная карта «Светофор»

Продолжение приложения Д

3. Оператор запускает оборудование и изготавливает 3 детали.

4. Оператор проводит замеры и заносит информацию в контрольную карту:

- при запуске оборудования проставляет текущую дату;
- проставляет текущее время и отметку в графе «Ситуация»;
- заносит данные размеров для 3-х деталей.

5. Оператор проводит анализ полученных результатов и в зависимости от них выполняет соответствующие действия:

Шаг 1. Если все точки находятся в зеленой зоне – продолжение процесса.

Шаг 2. Если хотя бы одна точка находится в красной зоне – остановка процесса, вызов контролера/наладчика, который проводит контроль всех изделий, изготовленных данным оператором с момента предыдущего измерения и внедряет корректирующие действия. После наладки процесса повторить шаг 1.

Шаг 3. Если хотя бы одна точка находится в желтой зоне – оператор вносит информацию по 3 точкам в контрольную карту, изготавливает еще 4 детали, выполняет замеры, заносит информацию о них в контрольную карту, и проверяет 7 точек:

– если хотя бы одна точка находится в красной зоне – остановка процесса, вызов контролера/наладчика, который проводит контроль всех изделий, изготовленных данным оператором с момента предыдущего измерения и внедряет корректирующие действия. После наладки процесса повторить шаг 1.

– если ни одна из точек не находится в красной зоне, но 4 или более точек находятся в желтой зоне – остановка процесса, вызов контролера/наладчика, который проводит контроль всех изделий, изготовленных данным оператором с момента предыдущего измерения и внедряет корректирующие действия. После наладки процесса повторить шаг 1.

Продолжение Приложения Д

– если 4 или более точек находятся в зеленой зоне – продолжение процесса (рисунок Д.2).

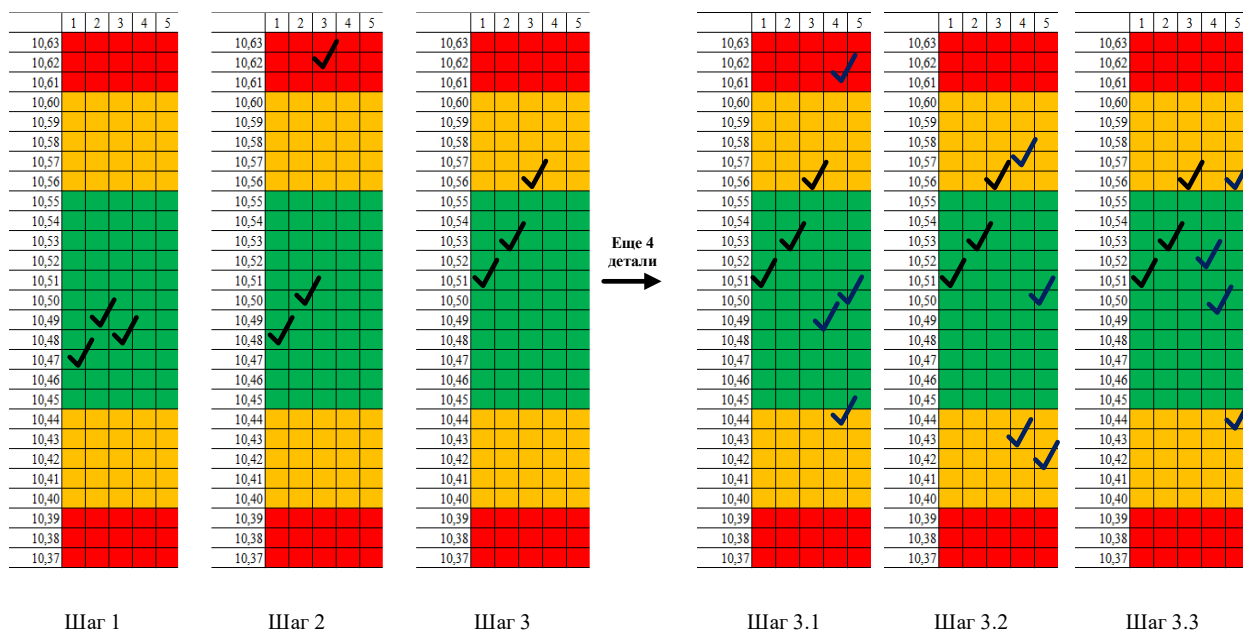


Рисунок Д.2 – Порядок действий при заполнении контрольной карты

Приложение Е
**Инструкция по работе с контрольными картами «Светофор»
 (контролер/наладчик)**

1. Контрольная карта «Светофор» (рисунок Е.1) заполняется:

- при запуске оборудования (отметка ситуации «Запуск»);
- в середине смены (отметка ситуации «Середина»);
- при проведении наладки (отметка ситуации «Наладка»).

В контрольную карту заносятся данные по работе оборудования независимо от смен и разных операторов.

2. Контрольные замеры для достоверности результатов проводятся:

- контролером один раз за смену при проведении итогового контроля (отметка ситуации «Контроль»);
- наладчиком дважды за смену (отметка ситуации «Контроль»).

Результаты итогового контроля заносятся в контрольную карту с указанием времени.

	Оборудование										Код изделия																				
Дата																															
Время																															
Запуск																															
Наладка																															
Середина																															
Контроль																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
10,63																															С
10,62																															Т
10,61																															О
10,60																															П
10,59																															П
10,58																															Р
10,57																															Е
10,56																															Д
10,55																															У
10,54																															П
10,53																															Р
10,52																															Е
10,51																															Д
10,50																															У
10,49																															П
10,48																															Р
10,47																															Е
10,46																															Д
10,45																															У
10,44																															П
10,43																															Р
10,42																															Е
10,41																															Д
10,40																															У
10,39																															П
10,38																															Р
10,37																															Е

Рисунок Е.1 – Контрольная карта «Светофор»

Продолжение Приложения Е

3. Контролер/наладчик проводит замеры и заносит информацию в контрольную карту:

- проставляет текущее время и отметку в графе «Ситуация»;
- заносит данные размеров для 3-х деталей.

4. Контролер/наладчик проводит анализ полученных результатов и в зависимости от них выполняет соответствующие действия:

Шаг 1. Если все точки находятся в зеленой зоне – продолжение процесса.

Шаг 2. Если хотя бы одна точка находится в красной зоне – остановка процесса, контроль всех изделий, изготовленных данным оператором с момента предыдущего измерения и внедрение корректирующих действий. После наладки процесса повторить шаг 1.

Шаг 3. Если хотя бы одна точка находится в желтой зоне – контролер/наладчик вносит информацию по 3 точкам в контрольную карту, оператор изготавливает еще 4 детали, контролер/наладчик выполняет замеры, заносит информацию о них в контрольную карту, и проверяет 7 точек:

– если хотя бы одна точка находится в красной зоне – остановка процесса, контроль всех изделий, изготовленных данным оператором с момента предыдущего измерения и внедрение корректирующих действий. После наладки процесса повторить шаг 1.

– если ни одна из точек не находится в красной зоне, но 4 или более точек находятся в желтой зоне – остановка процесса, контроль всех изделий, изготовленных данным оператором с момента предыдущего измерения и внедрение корректирующих действий. После наладки процесса повторить шаг 1.

– если 4 или более точек находятся в зеленой зоне – продолжение процесса (Рисунок Е.2).

Продолжение Приложения Е

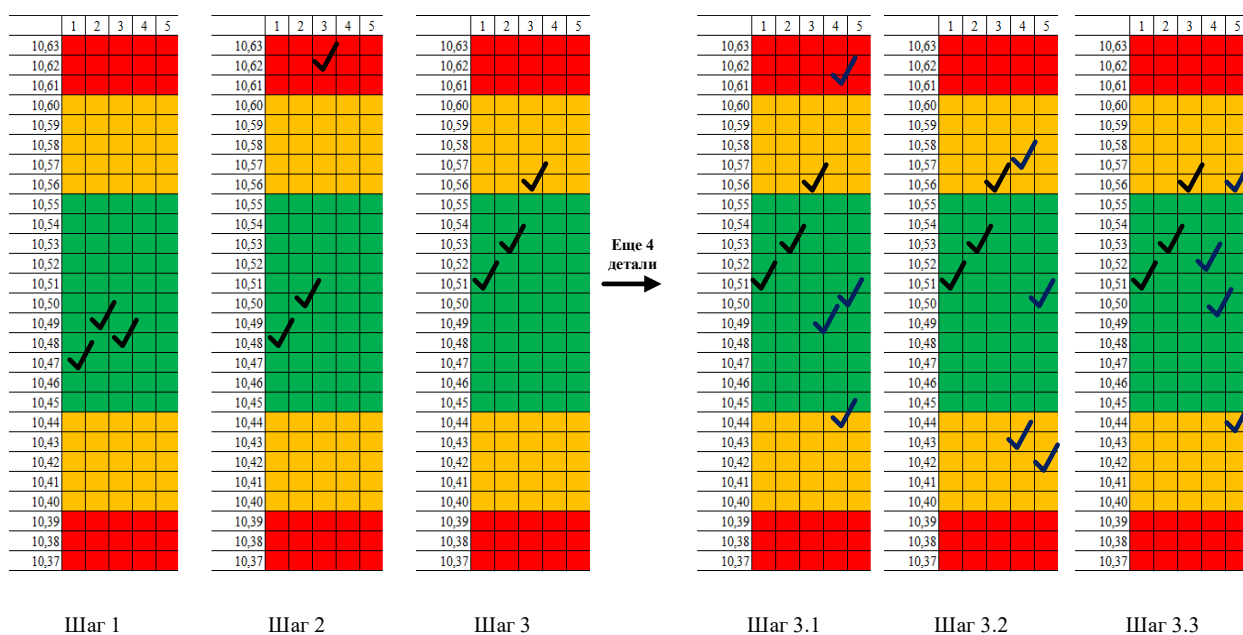


Рисунок Е.2 – Порядок действий при заполнении контрольной карты

5. Контролер/наладчик имеет полномочия для остановки процесса без уведомления от оператора.

6. Все корректирующие мероприятия записываются в журнал регистрации отклонений для соответствующего оборудования.

Приложение Ж
Журнал регистрации отклонений

Таблица Ж.1 – Журнал регистрации отклонений для намоточного оборудования

№ п/п	Дата заполнения	Изделие	Описание отклонения	Причина отклонения	Корректирующие мероприятия	Исполнитель
1	2	3	4	5	6	7