

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 «Разработка мероприятий по снижению уровня брака на предприятии (на примере АО «АВТОВАЗ»)»

Студент

К.М. Горбатовская

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

доктор экономических наук, профессор Д.Л. Савенков

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

Консультант

канд. пед. наук, доцент Т.С. Якушева

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

Тольятти 2022

Аннотация

Бакалаврскую работу выполнила студентка К.М Горбатовская.

Тема работы: «Разработка мероприятий по снижению уровня брака на предприятии».

Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор Д. Л. Савенков.

Значимость данной работы заключается в том, что в современных реалиях основной задачей любой компании является повышение конкурентоспособности своей продукции и эффективная деятельность.

Цель работы – разработка мероприятий по снижению уровня брака в АО «АВТОВАЗ».

Задачи исследования – рассмотреть теоретические аспекты снижения брака на предприятии, провести анализ брака в АО «АВТОВАЗ», разработать мероприятия по снижению уровня брака в АО «АВТОВАЗ».

Предметом исследования выступает уровень брака продукции предприятия.

Объектом исследования является АО «АВТОВАЗ», сферой деятельности которого является производство легковых автомобилей и комплектующих изделий, которые являются выгодными и доступными.

Краткие выводы по бакалаврской работе заключаются в проведении исследования в результате которого были выявлены проблемы на предприятии, которые связаны непосредственно с браком, и разработаны мероприятия, выполнена оценка их экономической эффективности, а также доказана их целесообразность.

Структура работы состоит из введения, 3 глав, заключения, списка литературы, источников и приложений.

Abstract

The title of the graduation work is " Development of measures to reduce the level of marriage at the enterprise."

The graduate work consists of an introduction, three chapters, conclusion, tables, list of references, including foreign sources, graphics and appendices.

The key issue is the development of measures to reduce the level of scrap in AvtoVAZ JSC, which will help the company reduce costs and allow it to be more stable in its existence.

The purpose of the work is to develop measures to reduce the level of scrap in AvtoVAZ JSC.

The graduation work may be divided into several logically connected parts which are: consideration of the theoretical aspects of reducing marriage at the enterprise; scrap analysis in AvtoVAZ JSC; development of measures to reduce the level of scrap in AvtoVAZ JSC.

Finally, we present the work on the identified problems in the enterprise in question and developed measures aimed at improving the supply of material resources, carried out by assessing their economic efficiency, as well as proven their feasibility for the introduction of the enterprise.

Оглавление

Введение.....	7
Глава 1 Теоретические аспекты снижения брака на предприятии	9
1.1 Сущность и значение брака в деятельности предприятия.....	9
1.2 Методы и инструменты снижения уровня брака на предприятии.....	15
Глава 2 Анализ брака в АО «АВТОВАЗ».....	19
2.1 Организационно-экономическая характеристика АО «АВТОВАЗ» ...	19
2.2 Оценка уровня брака на предприятии	32
Глава 3 Разработка мероприятий по снижению уровня брака в АО «АВТОВАЗ»	48
3.1 Оптимизация системы обеспечения качества сборки образцов автомобилей в экспериментальном производстве.....	48
3.2 Внедрение автоматизированной системы управления «Altami Studio» и расчет экономической эффективности предложений по улучшению ...	55
Заключение	62
Список используемой литературы	65
Приложение А Акт о браке	68
Приложение Б Форма контрольного листа	69
Приложение В Пример стратификации	70
Приложение Г Пример Гистограммы	71
Приложение Д Пример диаграммы Парето.....	72
Приложение Е Пример диаграмма Исикавы	73
Приложение Ж Пример диаграммы разброса	74
Приложение И Организационная структура АО «АВТОВАЗ».....	75
Приложение К Структура системы менеджмента качества	75

Приложение Л Программа проведения аудитов системы менеджмента качества	77
Приложение М Управление Экспериментального производства.....	78
Приложение Н Отдел Технического контроля	79
Приложение П Блок-схема.....	80
Приложение Р Блок-схема процесса Б03.01.30000.03.02.....	81
Приложение С Диаграмма Исикавы	82
Приложение Т Процесс обеспечения качества сборки автомобиля	83
Приложение У Схема контроля и оценки качества.....	83

Введение

В связи с наращением объёмов продукции выпускаемой предприятием возникает проблема, напрямую связанная с появлением брака в производимых партиях продукции, которые могут нести за собой пагубные последствия. Может быть нанесён ущерб эффективности производства, а также качеству изготавливаемой продукции. Брак также может быть вызван нарушением норм хранения. Исходя из вышесказанного хочется отметить, что актуальность изучения и в последствии решения рассматриваемой проблемы состоит в уменьшении уровня брака продукции предприятия.

«Анализ брака на предприятии преследует две основные цели: выявление причин брака и их дальнейшее устранение; и выявление виновных в том, что часть продукции предприятия оказалась не соответствующей нормативам. С этой точки зрения анализ брака является оценкой эффективности деятельности всех работников предприятия.» [5].

Цель бакалаврской работы заключается в разработке мероприятий по снижению уровня брака на предприятии АО «АВТОВАЗ».

При выполнении данной исследовательской работы были обозначены следующие задачи:

- изучение и оценка качества производимый продукции;
- выявление проблем, связанных с качеством изготавливаемой продукции;
- разработка предложений, которые направлены на снижение уровня брака в АО «АВТОВАЗ»;
- расчет экономической эффективности внедряемых предложений.

Объект исследования – АО «АВТОВАЗ», сферой деятельности которого является производство автомобилей и комплектующих изделий.

Предметом исследования является система контроля качества продукции на предприятии.

Методами исследования являются сравнительный анализ, прогнозирование и расчетно-аналитические методы.

Структура работы: содержание работы включает в себя введение, три главы, заключение, список использованной литературы на русском и на английском.

Во введении обоснована актуальность работы на тему «Разработка мероприятий по снижению уровня брака на предприятии», поставлены цель и задачи, обозначен объект и предмет исследования.

В первой главе рассмотрены понятия и сущность понятия «брак», виды и факторы его возникновения, отличие понятий «брак» и «дефект».

Во второй главе проанализирована и описана организационно-экономическая характеристика АО «АВТОВАЗ».

В третьей главе были предложены мероприятия, направленные на устранение уровня брака на предприятии. В заключении сделан вывод осуществленной работы.

Глава 1 Теоретические аспекты снижения брака на предприятии

1.1 Сущность и значение брака в деятельности предприятия

«На сегодняшний день рынок предполагает весьма жесткие условия: если продукция не отвечает запросам потенциальных покупателей, то изготовитель не сможет реализовать продукцию. Исходя из этого организации ставят перед собой цель – отлаженную систему изготовления продукции и мониторинг качества» [2]. К сожалению, несмотря ни на что, вероятность появления брака в любом производственном процессе все равно не может быть исключенной.

«Возникший брак может быть использован в своем новом качестве на нужды самой организации. Так, в некоторых организациях технологический процесс предусматривает повторное использование (переработку) брака в качестве возвратных отходов для производства продукции.» [2].

«Качественная продукция лучше выполняет свое предназначение, дольше служит, приносит больше удовлетворения потребителю. Высокое качество изделий и услуг обеспечивает хорошую репутацию фирме, устойчивый сбыт ее продукции при достаточно высоких ценах.» [8].

Обозначим следующие виды брака:

- исправимый. Исправимым браком называются изделия, которые есть возможность использовать после устранения выявленных недостатков;
- окончательный. Данный вид брака говорит о том, что изделие невозможно исправить;
- внутренний. Внутренний брак выявляется до отправки продукции;
- внешний. Внешний брак обнаруживается потребителями в процессе эксплуатации.

«Основные признаки брака по классификации:

- по месту выявления брак на производстве делится на внутренний и внешний. К внутреннему браку относится брак, который выявлен организацией; а внешний обнаруживается покупателями;
- на этапе прохождения процесса технологического характера внутренний брак может быть найден на производственном этапе до сдачи продукции или работ;
- по предусмотренности планом брак на предприятии подразделяется на планируемый и непланируемый;
- по очевидности выявления брак бывает явным и скрытым. Явный брак сразу бросается в глаза, а скрытый выявляется только в ходе использования продукции;
- по характеру выявленных дефектов производственный брак подразделяют на исправимый и неисправимый. К исправимому браку относят продукцию, которая сможет удовлетворять требования стандартов или технических условий после исправления выявленных дефектов. Если исправить дефект технически невозможно, то эти детали относят к окончательному браку.» [9].

Основные причины возникновения брака на производстве и способы их ликвидации:

- сырье. Стоит определить место возникновения некачественного сырья; осуществить организацию контроля качества на этапе поступления сырья в производство; при обнаружении некачественного сырья внести в договор с поставщиками пункт о весьма ощутимом штрафе;
- оборудование. Рекомендуется установить сроки обслуживания техники и ремонта оборудования; обозначить ответственность за нарушение сроков. В таком случае при обнаружении брака можно легко определить оборудование, которое требуется отремонтировать;
- технология производства. Следует провести разговор с технологом и рабочими: они могут иметь мысли и идеи, какие методы несовершенны и вызывают брак;

- условия работы сотрудников. Создание сбора предложений от рабочих по совершенствованию условий труда;

- непрофессионализм и безответственность рабочего персонала. Создание хорошей системы мотивации; следует дать сотрудникам указание о том, что при поступлении некачественного сырья требуется остановить рабочий процесс и проинформировать своего работодателя.

«Для осуществления учета бракованной продукции необходимо:

- обеспечивать количественный учет произведённой продукции, прослеживать перемещение в производстве;

- вовремя оформлять брак первичным документом актом о браке;

- изъять признанный брак из производства в изолятор брака для ее дальнейшего исправления или утилизации.

Брак могут выявить мастера, рабочие, работники ОТК в процессе изготовления, контроля и испытания продукции на соответствие ее нормативной, конструкторской и технологической документации.

Мероприятия для предупреждения:

- поставки на завод исключительно за счёт нормативной и конструкторской документации;

- обязательно нужно производить контроль первой детали или сборочной единицы в процессе изготовления рабочим, а если произойдёт выявление дефекта – прекратить дальнейшее изготовление до принятия решения о возможности устранения;

- регулярная проверка рабочего оборудования на технологическую точность и состояние;

- своевременный ремонт и замена оборудования;

- повышение квалификации работников.» [10].

«Исправимый брак подлежит исправлению с целью получения деталей, сборочных единиц, соответствующих конструкторской документации.

Все перемещения бракованных деталей, сборочных единиц в изолятор брака, на исправление, в цех поставщик и на металлолом должны выполняться по сдаточным накладным.

Работы по разборке и сборке сборочных единиц для замены деталей, сборочных единиц и покупных изделий с дефектами, а также исправления брака должны проводиться по технологическому указанию.

К браку в производстве не относятся поломка, бой, порча, утери и хищения материалов, полуфабрикатов, деталей, сборочных единиц, изделий и других материальных ценностей, происшедшие при транспортировке и хранении.» [31].

Следует отличать понятия «брак» и «дефект». О.В. Фомина полагает, что «для целей учета требуется разграничение и уточнение данных понятий, считая, что «брак (несоответствие) – это выпуск некачественного продукта (полуфабриката), несоответствующий стандартам и своему назначению, обусловленный несоблюдением работником требований производства», тогда как, «дефект – это неизбежные потери по технологическим причинам, вызванные несовершенством технологии, оборудования, процессов»» [26]. «При этом на предприятии возникает необходимость в разработке норм дефектности продукции, под которой понимается доля несоответствующей стандартам продукции в объеме производства (партии), неизбежной по технологическим причинам.» [23]. Следовательно, автор имеет мнение о том, что «превышение количества несоответствующей продукции (полуфабрикатов) установленных норм является браком и подлежит обоснованию причин и взысканию с виновников рыночной стоимости бракованной продукции». [26].

Хочется начать с дефекта. Дефектом принято считать любое несоответствие характеристик продукции с заявленными требованиями.

Многие дефекты и брак объясняются нижеперечисленными основными причинами:

- неисправностью оборудования

- ненадлежащим техническим обслуживанием;
- применением устаревших технологий;
- ужасной конструкцией приспособлений;
- плохо проработанными чертежами и инструкциями;
- неверной эксплуатацией инструментов;
- полным отсутствием документации по технической части или стандартов;
- крайне высоким содержанием вредных примесей в составе;
- небрежностью при хранении, транспортировании и эксплуатации изготавливаемой продукции;
- наличием неквалифицированных работников;
- отсутствием у персонала опыта работы на необходимом оборудовании;
- не удовлетворительными условиями труда;
- сознательными ошибками.

Обобщая сравнения понятий «брак» и «дефект» хочется отметить, что «дефект» – это причина, по которой изделие может стать бракованным, иными словами непригодным к эксплуатации, а «брак» – следствие.

В литературе представлено множество различных подходов к раскрытию термина «брак». Например, в «ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения под браком понимается продукция, передача которой потребителю не допускается из-за наличия дефектов.» [5].

Обобщая различные точки зрения и определения, можно отметить, что «под браком понимают изделия, полуфабрикаты, узлы, которые не соответствуют по своим свойствам требованиям стандартов и техническим условий или иных документов нормативно-правового характера и поэтому не могут быть использованы по прямому назначению либо могут быть использованы только после исправления.» [4].

«Иными словами, понятие «брак» используется для характеристики отклонений свойств продукции от установленных требований.» [2].

Таблица 1 – Мнения авторов о понятии «Брак»

Автор	Определение
Ситнева Е.А	«Продукция, не удовлетворяющая требованиям стандартов, некачественные товары, а также товары, непригодные к употреблению, как известно, относится к браку.» [24].
Кураков Л.П., Кураков В.Л., Кураков А.Л	«Брак продукции – это дефект, в связи с обнаружением которого продукция не может быть использована по своему назначению или ее использование требует дополнительных расходов по исправлению дефекта.» [11].
Фомина О.В	«Брак (несоответствие) – это выпуск некачественного продукта (полуфабриката), несоответствующий стандартам и своему назначению, обусловленный несоблюдением работником требований производства» [26].
Адарченко Д.В	«Брак – это изделия, детали, услуги, узлы, полуфабрикаты, имеющие качество, не соответствующее техническим условиям или стандартам. Их нельзя применять по назначению или можно эксплуатировать только после исправления дефектов.» [1].
Горбашко Е.А	«Брак — продукция, отбираемая на стадии производства, не удовлетворяющая установленным требованиям.» [3].

Проанализировав приведенные выше позиции автором на тему о браке, можно прийти к выводу о том, что брак является очень важной проблемой в организации, которая требует определённых решений.

Мнения авторов перекликаются в позиции, что брак предполагает несоответствие нормам пригодности для последующей эксплуатации.

Больше всего для меня близко понятие Куракова Л.П., Куракова В.Л., Куракова А.Л. о том, что «Брак продукции – это дефект, в связи с обнаружением которого продукция не может быть использована по своему назначению или ее использование требует дополнительных расходов по исправлению дефекта.» [11]. Трудно не согласиться с мнением авторов, так

как последующее использование бракованной продукции может представлять угрозу жизнедеятельности, а выпуск брака может нанести суровый ущерб имиджу организации и финансовым показателям.

Методы и инструменты снижения уровня брака на предприятии

Брак – проблема, от которой не застрахована ни одна организация. Каждая организация стремится сделать как можно меньше брака по причине экономии с помощью усовершенствования качества продукции, а также повышения лояльности клиентов.

Для минимизации потерь от брака весьма важно осуществлять также внутреннюю работу: устанавливать причины появления брака, при возможности – ответственных за это лиц (это поможет в дальнейшей деятельности списать потери за счет виновного лица).

Брак наносит весомый удар по финансовой составляющей организации. Данный удар ведёт к снижению рентабельности производства. Отчего есть необходимость в контроле брака и планировании, разработке мероприятий по минимизации негативного эффекта на производстве.

Основным документом, который может подтвердить случай брака на производстве является акт о браке. Пример акта (см. приложение А).

«Унифицированной формы данного документа не существует, поэтому каждая компания разрабатывается бланк самостоятельно и закрепляет его в учетной политике предприятия (согласно п. 4 ПБУ 1/2008 «Учетная политика организаций» должны быть утверждены формы первичных учетных документов, регистров бухгалтерского учета, а также документов для внутренней бухгалтерской отчетности)» [26].

«Эффективное управление качеством продукции и снижение уровня брака невозможно без его оценки. Приоритетное значение в этой области исследования имеют статистические методы, основанные на использовании аналитической статистики.» [4]. В стандартах ИСО 9000 отмечается, что

«использование данного метода позволяет повысить результативность и эффективность производства за счет понимания изменчивости процессов и обеспечения их сходимости и воспроизводимости.» [6].

На рисунке 1 представлены 7 простых статистических методов управления качеством, которые могут использоваться как по отдельности, так и в совокупности.



Рисунок 1 – 7 методов управления качеством

Следующим этапом хочется разобрать более подробно характеристику каждого из простых инструментов управления качеством.

Первый способ – «Контрольный лист». «Контрольный лист представляет собой форму регистрации и подсчета данных в результате исследований либо измерений контролируемых показателей в рамках определенного периода (см. приложение Б). Скапливаемые сведения могут быть как точечными (например, количество повреждений), так и интервальными (диапазон значений измерений). Контрольный лист отражает частоту появления изучаемого события, его главная задача – систематизация и упорядочивание данных в удобном для обработки виде.» [5].

Второй способ – «Стратификация» и данный способ представлен в приложении В. «Стратификация заключается в разбиении единого массива данных на группы по разным признакам (способу производства,

исполнителям, машинам и оборудованию, материалам, измерению). Следует учитывать, что различий между стратами должно быть как можно больше.» [29].

Третий способ – «Гистограмма». Гистограммы иногда путают со столбчатыми диаграммами. Гистограмма представляет собой график категориальных переменных, который позволяет зрительно оценить распределение данных, сгруппированных по частоте попадания в определенный интервал. По горизонтали располагается ось категории, а по вертикали – значения. Подобное размещение осей акцентирует внимание на характер изменения значений в рамках анализируемого периода. Гистограмма наглядно показана в приложении Г.

Следующим способом является Диаграмма Парето, которая представлена в приложении Д. Это инструмент статистического контроля, с помощью которого можно выявить основные дефекты продукции. Также устраняются потери путем сосредоточения усилий на ликвидации причин, которые их вызывают.

Пятый способ – «Диаграмма Исикавы». Диаграмма Исикавы – инструмент, который используется с целью контроля качества и применяется для установления всех факторов, которые могут оказывать воздействующее влияние на изучаемый признак, и отбор из них наиболее значимых (см приложение Е).

Данная диаграмма даёт нам возможность выявить ключевые взаимосвязи между рассматриваемыми факторами и дать более точное представление об исследуемом процессе. Диаграмма способствует определению главных факторов, которые оказывают преимущественно значительное влияние на развитие проблемы, которая рассматривается, а также предупреждению или устранению действий.

6 способом является «Диаграмма разброса». «Это график, который можно получить путем нанесения в определённом масштабе экспериментальных точек.» [15]. Месторасположение точек соответствует

значениям необходимого параметра, а также факторов, которые могут оказывать на него влияние. Положение точек на графике наглядно показывает наличие и вид связи между случайными величинами. (см приложение Ж).

И в заключении Контрольная карта Шухарта. Данный инструмент, позволяет производить функцию контроля по отношению к состоянию процесса во времени. Если производить сравнение с другими статистическими методами, то контрольные карты дают возможность предупредить возникновение возможных несоответствий и осуществлять исправительные действия к процессам.

Главной целью применения контрольных карт является установление причины отклонения и дальнейшее устранение.

Таким образом, материал данной главы позволил рассмотреть сущность понятия «брак», отличия понятий «брак» и «дефект», раскрыть роль и влияние брака на показатели финансово-хозяйственной деятельности организации, показать основные методы и инструменты оценки и снижения уровня брака компаний.

Глава 2 Анализ брака в АО «АВТОВАЗ»

2.1 Организационно-экономическая характеристика АО «АВТОВАЗ»

«АВТОВАЗ - одна из крупнейших промышленных компаний в России, выпускающая продукцию под брендами LADA и RENAULT. Она представляет всю российскую автомобильную промышленность во всех сегментах. Она производит легковые автомобили, легкие коммерческие автомобили, грузовые автомобили, автобусы, прицепы, автомобильные компоненты, автомобильные материалы, а также научно-исследовательские и проектные организации. Всего в отрасли работает около 400 компаний и организаций.» [26].

«В настоящее время российская автомобильная промышленность зарабатывает около 1% ВВП и обеспечивает около 400 000 рабочих мест непосредственно для производителей автомобилей и поставщиков комплектующих. Кроме того, аффилированные компании и дилерские центры создают около 1 миллиона рабочих мест.» [26].

Миссия АО «АВТОВАЗ» заключается в сохранении лидирующих позиций на российском автомобильном рынке на долгосрочную перспективу, в предложении потребителям качественных автомобилей по доступным для них ценам и, таким образом, в обеспечении:

- потребителей в легковом автотранспорте;
- развития инфраструктуры производства автомобильных компонентов в России;
- социальной стабильности в обществе и занятости трудоспособного населения.» [20].

АО «АВТОВАЗ» осознает, что главным фактором успеха в рыночной экономике является качество продукции, услуг и всей деятельности компании.

Сохранение и увеличение объема продаж автомобилей возможно только через постоянное улучшение качества, своевременное предложение широкой гаммы конкурентоспособных моделей автомобилей, повышение производительности труда и устранение всех видов потерь, улучшение технического обслуживания автомобилей.» [25].

АО «АВТОВАЗ» использует международный опыт достижения указанных целей, совершенствуя систему менеджмента на основе качества, позволяющую обеспечить условия для последовательного улучшения бизнеса.

Систему менеджмента качества, построенную на основе мирового опыта, современных технологий управления и согласно международным стандартам, АО «АВТОВАЗ» использует как основное средство реализации своей миссии.» [30].

Цели бизнеса АО «АВТОВАЗ» вытекают из приведенной выше миссии. Они устанавливаются высшим руководством для основных направлений деятельности компании и выражаются в технико-экономических показателях. Достижение бизнес – целей АО «АВТОВАЗ» обеспечивается в рамках единой системы менеджмента, путем постановки целей и задач для каждой из ее подсистем, в том числе, для системы менеджмента качества.» [26].

«АО «АВТОВАЗ» берёт на себя обязательства по:

- выполнению законодательных требований, соответствию параметров безопасности и экологичности;
- удовлетворению запросов и ожиданий потребителей продукции, разрабатываемой и/или производимой АО «АВТОВАЗ» и на предприятиях внешней сборки;
- достижению целевых значений показателей прибыли.» [26].

«Для сохранения лидерства на российском рынке и увеличения экспортных продаж легковых автомобилей, АО «АВТОВАЗ» стремится к достижению высокого уровня качества и повышению привлекательности всей продукции, к соответствию потребностям и ожиданиям покупателей и

заинтересованных сторон, включая акционеров, партнёров и общество в целом.» [26].

Зерном для достижения этих целей являются:

- увеличение продуктового портфеля на крупных, быстрорастущих и перспективных рыночных сегментах;
- реализация новых проектов;
- внедрение инновационных методов, используемых при разработке технологических процессов изготовления продукции;
- соблюдение принципов производственной системы APW (Alliance Production Way).

«Ключевые принципы для достижения успеха:

- сотрудники компании являются главной ценностью АО «АВТОВАЗ», вовлечение их в работу по повышению качества, результативности и эффективности является необходимым условием достижения стратегических целей;
- наши поставщики-важные участники процесса проектирования и изготовления оперативного решения проблем с учётом принципов работы Альянса RENAULT-NISSAN-MITSUBISHI;
- дилерская сеть представляет компанию перед нашими потребителями. Качество продаж и послепродажного обслуживания является одним из важнейших аспектов удовлетворённости потребителей и восприятия ими бренда LADA.» [26].

«Руководство АО «АВТОВАЗ» принимает на себя ответственность за обеспечение постоянного улучшения при реализации указанных направлений и соблюдении принципов системы менеджмента качества, соответствующей требованиям ISO 9001.» [26].

Задачи, стоящие перед российской автомобильной промышленностью, сложны и требуют значительных усилий. Нет другого пути, как работать над сохранением, а потом и над развитием отрасли.

«АВТОВАЗ продолжает оставаться лидером по производству легковых автомобилей и КИ в России. Компания производит более 80% легковых автомобилей в стране. Более 300 предприятий Самары поставляют автомобильные детали и материалы для организации и других автосборочных заводов России.» [17].

Вторая таблица показывает самые продаваемые модели автомобилей в 2021 году и дает хорошее представление о том, какие автомобили наиболее популярны среди потребителей.

Таблица 2 – Рейтинг по продажам автомобилей за 2021 год

Марка	Продано, шт
	13698
	111430
	2941
	081
	61061
	1242
	46887
	41471
	9541

Проанализировав данные по продажам за 2021 год можно сделать вывод о том, что АО «АВТОВАЗ» занимает лидирующие позиции. Lada Vesta и Lada Granta являются самыми продаваемыми автомобилями по итогам рейтинга. Бренд LADA – абсолютный лидер и занимает четкую позицию на рынке.

Подготовка новых кадров осуществляется в соответствии с договорами в учреждениях среднего-профессионального и высшего образования городов Тольятти и Самары.

«Работникам, обучающимся без отрыва от производства в образовательных учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования, имеющих государственную аккредитацию, при наличии соответствующих справок-вызовов предоставлялись гарантии и компенсации, предусмотренные действующим законодательством Российской Федерации.» [26].

20 июля 1966 года советское правительство приняло решение о строительстве крупного завода по производству автомобилей в Тольятти, Самарская область. Техническая часть строительства тольяттинского завода была полностью в руках итальянского автопроизводителя FIAT.

«Компания была создана в соответствии с Указом Президента Российской Федерации № 721 от 1 июля 1992 года "Организационные меры по преобразованию государственных предприятий и добровольных объединений государственных предприятий в акционерные общества" и решением Комитета по управлению государственным имуществом Российской Федерации № 1-П от 5 января 1993 года.» [26].

«Правовое положение АО «АВТОВАЗ» определяется Гражданский кодексом Российской Федерации, Федеральным законом Об акционерных обществах другими законами и принятыми в соответствии с ними нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также настоящим уставом.» [26].

Организация является одной из самых масштабных автопроизводителей в Российской Федерации. Предприятие активно осуществляет деятельность в 46 странах мира.

Ресурсы организации позволяют ей расширяться по всему миру. Сегодня она обслуживает многие отрасли, включая телекоммуникации, энергетику и строительство.

АО «АВТОВАЗ» находится в РФ. Самарской области, городе Тольятти, Южное шоссе,36.

Согласно ОКВЭД, основным видом деятельности компании является производство легковых автомобилей и комплектующих.

«Поскольку компания является обществом с ограниченной ответственностью, ее высшим органом управления является общее собрание акционеров, а уставный капитал составляет 55749,6 млн рублей. Акционерный капитал разделен на 461 764 300 привилегированных акций и 1 822 463 131 обыкновенных акций.» [26].

Организационная структура АО «АВТОВАЗ» представлена в приложении И.

Совет директоров АО «АВТОВАЗ» утвердил решение о назначении Николая Мора на пост Президента АО «АВТОВАЗ» с 1 июня 2021 года, когда истёк срок полномочий на данной должности Ива Каракатзаниса. Николай Мор также сохранит позицию Исполнительного директора Groupe Renault в России и странах СНГ, которую он занял с 1 мая 2021 года.

Председателем совета директоров является Скворцов Сергей Викторович.

«В состав производственных единиц входят:

- металлургическое производство;
- прессовое производство;
- механо-сборочное производство;
- сборочно-кузовное производство;
- вспомогательные цеха;
- производство ремонта и обслуживания оборудования;
- производство пластмассовых изделий;
- опытно-промышленное производство;
- производство пресс-форм и штампов.» [26].

«Модельный ряд АО «АВТОВАЗ» состоит из:

- LADA XRAY (компактный кроссовер, Cross);
- LADA Largus (универсал, Cross, фургон);

- LADA Granta (седан, лифтбек, хэтчбек, универсал, Cross, учебная, Drive Active);

- Niva Legend (трехдверная, пятидверная).» [21].

«Также часть моделей собирается в дочерних обществах АО «АВТОВАЗ»:

- LADA Vesta (седан, Cross, SW, SW Cross, CNG, Sport) в ООО «ЛАДА Ижевск»;

- Niva Travel в АО «ЛАДА Запад ТЛТ»;

- коммерческие (на базе Granta, на базе Largus, на базе Niva Legend) в ПАО «ПСА Вис-Авто».

- спортивные в ООО «ЛАДА Спорт».» [21].

«Все производство АО «АВТОВАЗ» разделено на генеральные департаменты:

- департамент развития;

- департамент маркетинга, торговли и обслуживания;

- департамент экономики и финансов;

- департамент производственной деятельности;

- департамент работы с персоналом.» [26].

«Организационная структура АВТОВАЗа представляет собой классическую линейно-функциональную модель, с коммуникациями, основанными на связи по типу руководитель – подчиненный. Органом управления отделом является руководитель.» [26].

«Бухгалтерский учет и налогообложение АО в организации осуществляется в соответствии с российским законодательством, Федеральным законом № 129-ФЗ от 21 ноября 1996 года, налоговым законодательством и внутренними правилами компании.» [26].

Следующий этап - расчет и анализ основных технико-экономических показателей для АО "АВТОВАЗ" на период 2019-2021 гг. Основные показатели представлены в таблице 3, где наглядно показаны все изменения.

Таблица 3 – Основные технико-экономические показатели деятельности АО «АВТОВАЗ» за 2019-2021 гг

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021г.	Изменение			
				2020-2019гг.		2021-2020гг.	
				Абс.изм (+/-)	Темп прироста, %	Абс.изм (+/-)	Темп прироста, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Выручка, т. р.	292174890	256851214	301234909	-35323676	-12,1	44383695	17,3
2. Себестоимость продаж, т.р.	271737734	235855868	276087571	-35881866	-13,2	40231703	17,1
3. Валовая прибыль (убыток), т.р.	20437156	20995346	25147338	558190	2,7	4151992	19,8
4. Управленческие расходы ¹ , т.р.	6147152	6145975	6589689	-1177	0	443714	7,2
5. Коммерческие расходы, т. р.	10174183	8101307	8357949	-2072876	-20,4	256642	3,2
6. Прибыль (убыток) от продаж, т. р.	4115821	6748064	10199700	2632243	64	3451636	51
7. Чистая прибыль ¹ , т. р.	385457	741656	1497093	356199	92,4	755437	101,9
8. Основные средства, т. р,	69006839	71137755	77562662	2130916	3,1	6424907	9
9. Оборотные активы, т. р.	40092649	103073649	98907556	62981000	157,1	-4166093	-4
10. Среднесписочная численность ППП, чел.	35786	33993	29582	-1793	-5	-4411	-13
11. Фонд оплаты труда ППП, т. р.	21313569	21369088	21416471	55519	0,3	47383	0,2
12. Среднегодовая выработка работающего, т.р. (стр1/стр.10)	8164,50	7556	10183,05	-608,5	-7,5	2627	34,8

Продолжение таблицы 3

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021г.	Изменение			
				2020-2019гг.		2021-2020гг.	
				Абс.изм (+/-)		Темп прироста, %	
1	2	3	4	5	6	7	8
13.Средне-годовая заработная плата работающего, т. р. (стр11/стр10)	595,58	628,63	723,97	33	5,55	95,34	15,17
14. Фондо-отдача (стр1/стр8)	4,23	3,61	3,88	-0,62	-	0,27	7,57
15. Оборачиваемость активов, раз (стр1/стр9)	7,29	2,49	3,05	-4,8	-	0,55	22,22
16. Рентабельность продаж, % (стр6/стр1) ×100%	1,41	2,63	3,39	1,22	86,50	0,76	28,88
17. Рентабельность производства, % (стр6/(стр2+стр4+стр5)) ×100%	1,43	2,70	3,50	1,27	88,84	0,81	29,89
18. Затраты на рубль выручки, (стр2+стр4+стр5)/стр1*100 коп.)	98,59	97,37	96,61	-1,22	-	-0,76	-

Согласно результатам, приведенным в таблице 3, ситуация на АВТОВАЗе в 2019-2021 годах вполне удовлетворительная. Анализ ясно показывает, что почти все показатели изменились, что привело к положительному эффекту. Произведя анализ данных таблицы технико-экономических показателей мы можем заметить, что темп роста выручки от продаж в 2020 году по сравнению с 2019 составил -12,1%, в абсолютном значении выручка уменьшилась на 35323676 т. р., что могло быть вызвано

уменьшением объема реализованной продукции, но уже в 2021 году мы можем заметить положительные изменения. Данный показатель в 2021 году по сравнению с 2020 составил 17,3%, в абсолютном значении выручка увеличилась на 44383695 т. р., что говорит нам о том, что у АО «АВТОВАЗ» получилось адаптироваться к существующим изменениям.

На втором рисунке можно заметить динамику показателей себестоимости продаж, выручки и валовой прибыли.

На рисунке видно, что выручка за 2019 год была больше на 12,1% выручки 2020 года. Данные изменения могли быть обоснованы пандемией и в последствии сокращением объёмов реализуемой продукции. Самый положительный результат от продаж пришёлся на 2021 год и составил 301234909 т.р. по сравнению с 2020 годом данный показатель вырос на 17,3%. Исходя из вышеперечисленного можно сделать вывод о том, что АО «АВТОВАЗ» смог адаптироваться в трудное время и улучшил показатель выручки.

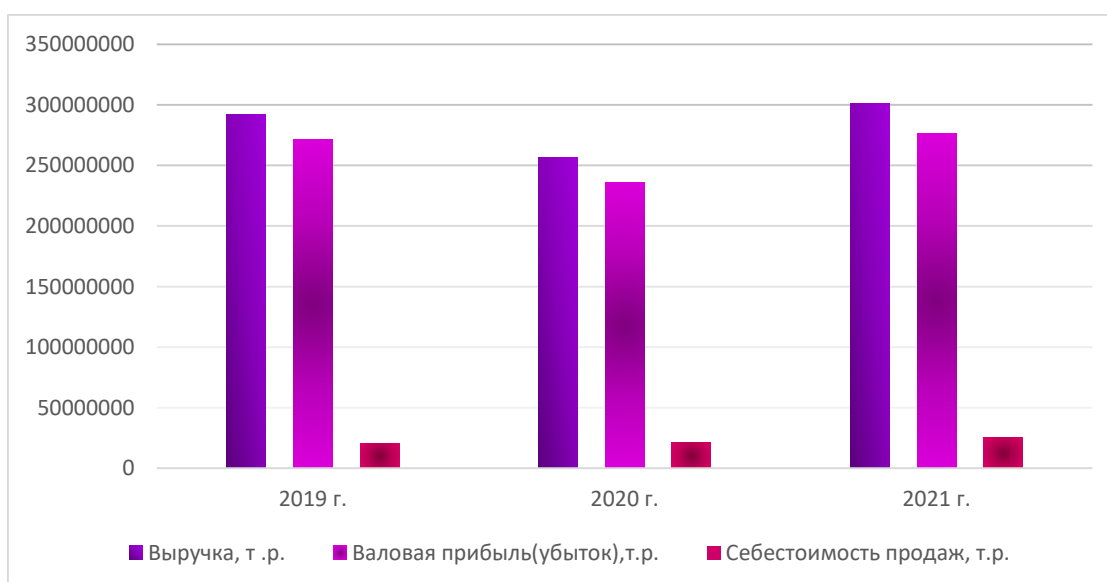


Рисунок 2 – Динамика показателей выручки, себестоимости продаж и валовой прибыли, т. р

Наиболее высокая себестоимость продаж наблюдается в 2021 году и составляет 276087571 т.р. Наименьшая себестоимость приходится на 2020 год и составляет 235855868 т.р. Если сравнивать 2021 и 2020 год, то мы можем наблюдать тенденцию роста на 17,1%. Данные показатели свидетельствуют о том, что к 2021 году организации не удалось снизить себестоимость продаж, что может быть вызвано резким ростом цен на металлы, материалы и комплектующие изделия.

Наибольший показатель валовой прибыли можно наблюдать в 2021 году и он составил 25147338 т.р, а наименьший в 2019 году и составил 20437156 т.р. Увеличение валовой прибыли является положительным показателем того, что организация функционирует эффективно.

На рисунке три представлены показатели чистой прибыли.

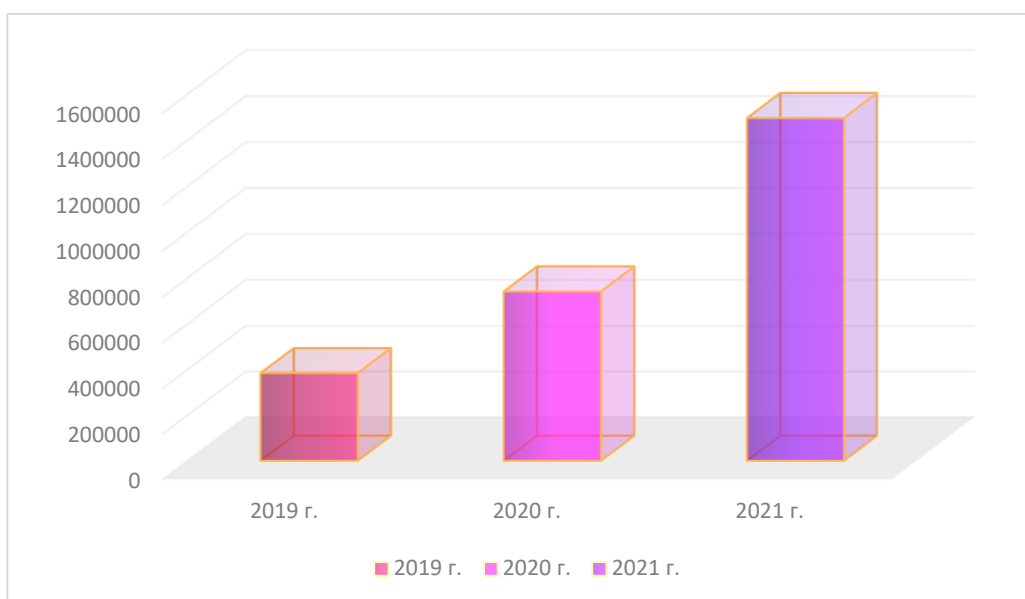


Рисунок 3 – Динамика показателей чистой прибыли, т.р

Эта тенденция показывает, что самый низкий показатель был в 2019 году - 385457 т.р. Сравнивая 2020 и 2019 год, чистая прибыль в 2020 году составила 741656 т. р, что на 92,4% больше, чем в 2019 году. Самый высокий

показатель чистой прибыли приходится на 2021 год с чистой прибылью 1497093 т.р, чему могло послужить увеличение расходов предприятия и в следствие приводит к увеличению себестоимости продаж.

На рисунке 4 показана рентабельность производства и рентабельность продаж.

Маржа прибыли от продаж и маржа прибыли от производства также демонстрируют стабильную тенденцию роста. В 2021 году рентабельность продаж выросла по сравнению с 2020 годом на 0,76%, а рентабельность производства на 0,81%. С каждым годом мы можем заметить положительную динамику показателей, что говорит нам о том, что данные изменения показателей оказывают положительный эффект на организацию и способствуют росту прибыли.

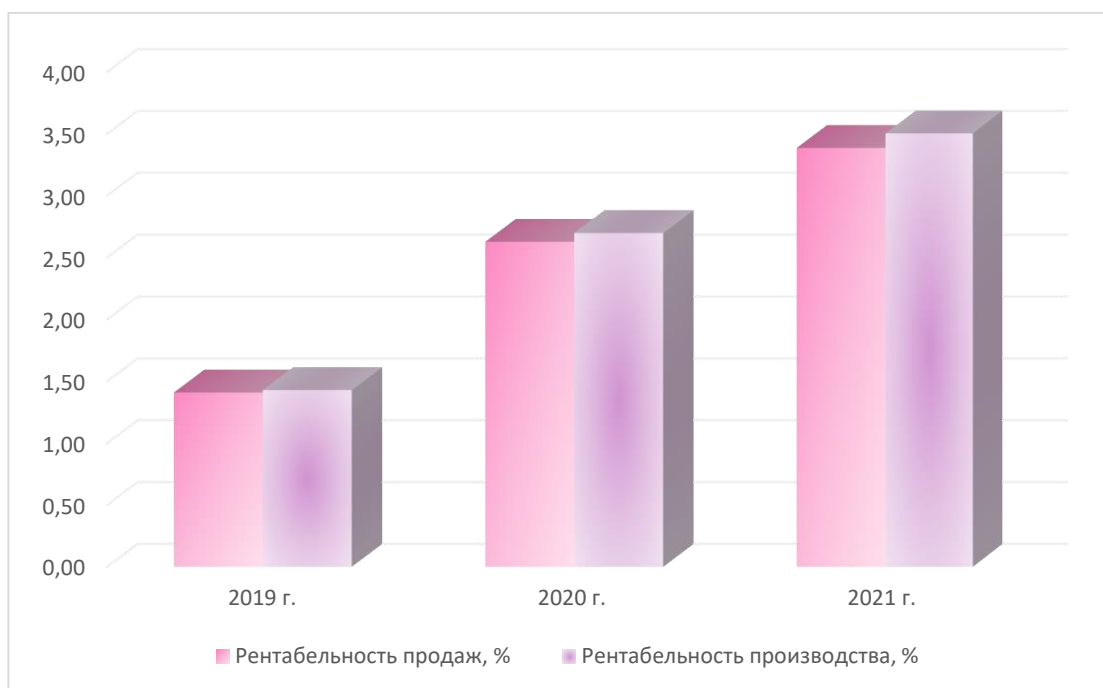


Рисунок 4 – Динамика показателей рентабельности продаж и рентабельности производства, %

В целом, несмотря на трудности, с которыми сталкивается организация, АВТОВАЗ уверенно держится и улучшает свои показатели.

Следующим шагом является PEST-анализ макросреды. PEST анализ - это метод, который рассматривает политические, экономические, социальные и технологические аспекты внешней среды организации. Эти аспекты оказывают непосредственное влияние на бизнес. По этой причине стоит оценить основные внешние факторы, влияющие на деятельность организации, т.е.

– политические факторы. Суть данного фактора лежит в прогнозах политических изменений и законодательстве в области бизнеса и труда. Представим ситуацию, что законодательство РФ поддаётся корректировкам. Выходит закон о введении стандарта, не существовавшего ранее. Он касается качества автомобилей и говорит нам о том, что каждый автомобиль, который был произведён на территории России, должен иметь систему парковочного ассистента с датчиками сзади. Данный закон предусматривает заботу о безопасности граждан и об автомобилях, пытается сократить количество ДТП и минимизировать случаи ремонта, но стоит учесть, что при этом исходе возрастают цены на изготовление и на реализацию. Это решение может привести к повышению производственных затрат и оказать крайне негативное влияние на спрос;

– экономические факторы. В эту группу входят: инфляция, изменение курса валют, цены на нефть и т. п. Следует рассмотреть пример с финансовым кризисом. В данном случае потребители будут вынуждены экономить и покупательская способность будет снижена, а из этого следует, что организация потеряет потенциальных потребителей;

– социальные факторы. Данные факторы включают в себя условия жизни населения и средний возраст населения. Перейдём к примеру. Увеличение зарплат и выплата различных пособий ведёт к увеличению бюджета в семье, но также это вызовет падение спроса на автомобили бренда «LADA». Падение обосновывается тем, что у потребителя предоставляется шанс купить автомобиль лучшего качества. Ситуация противоположная связана с ухудшением жизни населения, связанным с уменьшением зарплат и

увеличением цен на продукты. Из данной ситуации следует, что покупатель будет вынужден выбирать автомобиль из не дорогого сегмента, в котором «АТОВАЗ» занимает лидирующую позицию;

- технологические факторы. К данным факторам следует отнести ключевые технологические изменения. Улучшение технологии изготовления продукции позволит организации: оптимизировать процесс производства, снизить процент брака, увеличить качество.

Основные сильные стороны, которые позволяют организации сохранять сильные позиции в автомобильной промышленности, включают в себя:

- качественная и сравнительно бюджетная система обслуживания(ремонта);

- соотношение стоимости и качества являются оптимальными для большинства потребителей;

- крупнейший в стране научно-технический центр с полигоном для испытаний.

2.2 Оценка уровня брака на предприятии

Из ранее проведенного анализа и теории стало понятно, что компания АО «АВТОВАЗ» занимает лидирующие позиции по производству автомобилей для отечественного автопрома.

Руководство АО «АВТОВАЗ» обеспечивает соответствие собственной политики в области качества.

Анализ СМК (системы менеджмента качества) со стороны руководства проводится в рамках международного стандарта ISO 9001:2015.

Высшее руководство не реже одного раза в год проводит аудит СМК с целью обеспечения её постоянной пригодности, достаточности и результативности в соответствии с требованиями СТП 37.101.9760 «Система менеджмента качества. Аудиты системы менеджмента качества в АО «АВТОВАЗ».

«Анализ СМК содержит:

- оценку достижения целей в области качества;
- оценку удовлетворённости потребителей;
- оценку выполнения всех требований СМК и тенденций её функционирования;
- оценку возможности улучшения и потребности изменений в СМК, в том числе в Политике и целях в области качества.» [18].

Решения, принятые на совещаниях по обзору деятельности руководства, должны быть занесены в протокол.

Программа проведения аудитов СМК АО «АВТОВАЗ» на соответствие требованиям ISO 9001:2015 в 2021 году представлена в приложении Л.

Структура системы менеджмента качества приведена в приложении К, распределение ответственности за СМК определено в таблице 4.

Таблица 4 – Матрица распределения ответственности за СМК в АО «АВТОВАЗ»

Код	Процесс	Хозяин процесса	Раздел Руководства по качеству
М00.30000	Менеджмент деятельности	Исполнительный вице-президент по инжинирингу качества	5
Б03.01.30000	Проектирование и разработка конструкции	Заместитель исполнительного вице-президента по инжинирингу качества	7.3
Б03.02.30000	Управление качеством подготовки производства автокомпонентов	Начальник отдела качества автокомпонентов поставщиков	7.3
Б03.03.30000	Подготовка производства	Начальник управления индустриализации	7.3

Процессы и виды деятельности СМК идентифицированы кодом, который состоит из идентификатора направления деятельности и уникального номера.

Исходя из данной матрицы мы можем наглядно посмотреть, как распределяется ответственность за системой менеджмента качества в АО «АВТОВАЗ».

В данной работе я хотела бы рассмотреть Управление Экспериментальным производством и входящий в него Отдел Технического Контроля.

Управление Экспериментального Производства входит в состав службы главного конструктора Департамента Технического Развития АО «АВТОВАЗ», подробная структура изложена схематично в приложении М.

«Управление Экспериментального Производства (УЭП) изготавливает все экспериментальные образцы новых моделей автомобилей, разрабатываемые в АО «АВТОВАЗ» (ходовые макеты, автомобили, выставочные автомобили), агрегатов, узлов и деталей. Это примерно по 15 – 20 новых автомобилей в год, переоборудованных под последние требования западных стандартов, примерно по 100 новых двигателей в год, а также различное число узлов, деталей, необходимость которых обусловлена доводкой конструкции новых автомобилей до соответствия требованиям потребителей, определяемых стратегией маркетинга.» [23].

«Основная задача УЭП – изготовление новых экспериментальных автомобилей и их компонентов для отработки проекта конструкции.» [24]. Далее проект передается в опытно-промышленное производство (ОПП), задача которого изготовление опытно-промышленной партии автомобилей для отработки проекта технологии производства с целью постановки на производство с минимальными затратами, а за контроль качества несёт ответственность Отдел Технического Контроля, который представлен в приложении Н.

«В практической деятельности руководство осуществляется на основе устава компании, действующего законодательства, приказов и директив Министерства промышленности, технических руководств и других нормативных документов, имеющих отношение к функционированию

отрасли, приказов и директив заводов, отраслевых нормативных документов.» [16].

«В должностные обязательства специалиста по контролю качества входит:

- контроль на всех стадиях производственного процесса;
- контроль качества и комплектности готовой продукции;
- подготовку заключений о соответствии качества стандартам и техническим условиям.» [26].

Организационная и функциональная структуры не пересекаются. Обязанности ключевых функций качества и их распределение между основными отделами можно проследить по следующей матрице функциональных и организационных структур.

Таблица 5 – Матрица взаимосвязи Отдела Технического Контроля с другими службами

Отдел Технического Контроля	Отдел материалов	Отдел средств испытаний и измерений	Отдел логистики/отдел закупок	Производственный отдел	Итого
Подписание договоров	ОИ	ИВЗ	ИВЗ	ИВЗ	ОИ (1), ИВЗ (3)
Приёмка продукции	ИВЗ	ОИ	ИВЗ	-	ОИ (1), ИВЗ (2)
Контроль качества комплектующих изделий	УИП	ОИ	УИП	ОИ	УИП (2), ОИ (2)
Контроль качества готовой продукции	УИП	ОИ	УИП	ИВЗ	УИП (2), ОИ (1), ИВЗ (1)
Отправка на испытания	-	ИВЗ	ОИ	УИП	УИП (1), ОИ (1), ИВЗ (1)
Итого	УИП (3) ОИ (1) ИВЗ (1)	ОИ (4) ИВЗ (2)	УИП (3) ОИ (1) ИВЗ (2)	УИП (2) ОИ (1) ИВЗ (2)	УИП – участник информационного потока ОИ – основной исполнитель ИВЗ – исполнитель второстепенных задач

Отсутствие единого элемента управления функцией качества на предприятии подтверждается приведенной выше матрицей. Функции равномерно распределены между отделами. Судя по конечным результатам, нет такой функции, которая не выполнялась бы на заводе. Также нет ни одного отдела, который бы не занимался качеством производимой продукции.

Отдел технического контроля исполняет контроль над продукцией, которая изготавливается экспериментальным производством, регламентирует деятельность и вносит поправки.

К сожалению, ни одно производство не может обойтись без брака. Выявленный брак должен устраняться на моменте его зарождения. Качество обеспечивается процессами, а не усилиями контроля готовой продукции.

Имеет место показать на каких этапах производственного цикла опытных образцов происходит чаще всего брак, обратимся к таблице 6.

Таблица 6 – Количество брака на этапах производственного цикла

Номер процесса	Наименование процесса	Количество брака, шт.	Удельный вес, %
01-02-53921	Проектирование	101	11,1
01-02-53591	Закупка	99	10,9
01-02-53833	Изготовление	380	41,8
01-02-53840	Сборка	200	22,0%
01-02-53472	Испытания и валидация	130	14,3%
Итого:		910	100

Таким образом по результатам данной таблицы можно заметить, что наименьшее число бракованной продукции с удельным весом 10,9% приходится на этапе закупки материалов для последующего изготовления прототипов, данный процесс имеет номер 01-02-53591, что показывает нам самый благоприятный этап процесса, который несёт наименьший ущерб.

Самое наибольшее количество брака, а именно 41,8% приходится на этапе изготовления под номером процесса 01-02-53833, а также на процессе

сборки 22,0% с номером процесса 01-02-53840. Таким образом были выявлены и обозначены этапы процесса, имеющие наибольшее количество брака.

Основной бизнес-процесс изготовления опытных образцов автомобилей и их компонентов разработан в единой методологии функционального моделирования и структурного анализа, базовые понятия которой изложены в РД 37.101.0203 «Деятельность по разработке и постановке на производство новых и модернизированных автомобилей».

Основной бизнес-процесс изготовления опытных образцов автомобилей и их компонентов предусматривает несколько уровней процессов (рисунок 5).

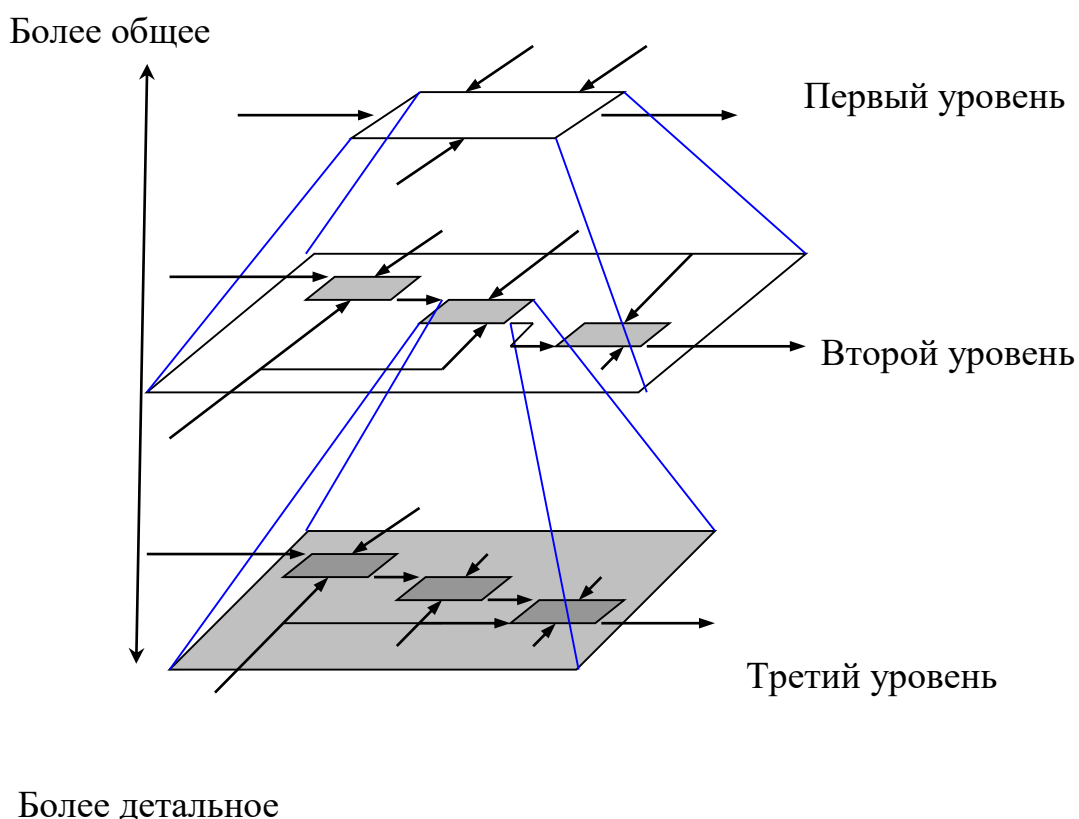


Рисунок 5 – SADT – модель

Первый уровень – более общее представление - представляет собой интегрированный процесс, который является элементом деятельности по разработке и реализации проекта автомобиля.

Второй уровень – детализация процесса верхнего уровня – представляет собой уровень взаимодействия процессов, определяющих деятельность отделов и цехов экспериментального производства.

Третий уровень – детализация каждого процесса второго уровня – представляет собой уровень взаимодействия процессов, определяющих деятельность бюро отделов, цехов, описывает основной порядок работы и специализацию бюро отделов и цехов.

Построение системы основных процессов изготовления опытных образцов автомобилей и их компонентов в отделе технического контроля представлено в виде карт процессов и блок-схемы соответственно уровням детализации.

Более общее представление о системе изготовления опытных образцов и их компонентов представлено на диаграмме первого уровня в карте процесса Б03.01.30000.03.02 «Изготовление образцов» в виде блока верхнего уровня, который представляет основную функцию отдела технического контроля в качестве единого модуля (см. приложение II или таблицу 7).

Начнём с рассмотрения карты процесса Б03.01.30000.03.02, которая представлена в таблице 7.

«Карта процесса является визуальным инструментом, который оказывает помощь по отношению к членам команды сформировать единое понимание основных шагов процесса, потерь, дублирующих функций.» [32]. «Составление карты или блок-схемы выполняется на основе того, как процесс происходит в реальной жизни, а не по документам, т. е даже если в целом процесс соответствует документу, то в практической деятельности может обнаружиться множество тонкостей, которые в итоге могут сделать процесс неэффективным.» [28].

Смысл карты состоит в визуализации этапов выполнения какого-либо процесса. Главной задачей является задокументирование процесса таким образом, чтобы:

- было реально упростить управление;
- добавить возможность внесения изменений и оценки показателей эффективности.

Таблица 7 – Карта процесса Б03.01.30000.03.02

Наименование процесса: Изготовление образцов		Код: Б03.01.30000.03.02	
Определение процесса: Планирование подготовки производства, технологическая подготовка производства, планирование изготовления, обеспечение материалами, комплектующими, изготовление оснастки, деталей, узлов, автомобилей, контроль качества изготовления.			
Цель процесса: Обеспечение потребностей процессов испытания и валидации конструкции экспериментальными, опытными образцами автомобилей, их компонентов.			
Хозяин процесса: Начальник управления Руководители процесса: 1) Заместитель начальника производственного отдела (планирование подготовки производства); 2) Начальник конструкторско-технологического отдела (технологическая подготовка производства); 3) Начальник производственного отдела (планирование изготовления); 4) Заместитель начальника производственного отдела (обеспечение материалами, комплектующими); 5) Заместитель начальника управления экспериментального производства (изготовление оснастки, деталей, узлов, автомобилей, контроль качества изготовления).			
Входы процесса		Требования к входам (документы)	
1. Задания на изготовление ХМ, экспериментальных и опытных образцов с маршрутами		ИЗ0000.37.101.0003	
2. Материалы и комплектующие для изготовления ходовых макетов, экспериментальных и опытных образцов		Техническая документация на макеты, экспериментальные и опытные образцы. Материальные карты. СТП37.101.9766 ИЗ0000.37.101.0020 ИЗ3900.37.101.0017	
Выходы процесса	Требования к выходам (документы)	Показатели	Методы измерения (процедуры)
1. Ходовые макеты, экспериментальные и опытные образцы	Задания на изготовление ходовых макетов, экспериментальных образцов и компонентов. Задания на изготовление опытных образцов и компонентов.	Соответствие требованиям конструкторско-технологической документации	ИЗ1800.37.101.007 1 ИЗ1800.37.101.004 3

Продолжение таблицы 7

Выходы процесса	Требования к выходам (документы)	Показатели	Методы измерения (процедуры)
2. Запросы на улучшение качества конструкции	ИЗ0000.37.101.0048	Наличие, соответствие формы	ИЗ0000.37.101.0048
Выходы процесса	Требования к выходам (документы)	Показатели	Методы измерения (процедуры)
3. Годовая потребность в материалах	ИЗ1800.37.101.0089	Наличие, соответствие формы	ИЗ1800.37.101.0089
4. Планы материального обеспечения	ИЗ1800.37.101.0089	Наличие, соответствие формы	ИЗ1800.37.101.0089
Показатели процесса		Методы измерения показателей процесса (процедуры)	
П1- Количество отчетных единиц, сданных за отчетный период (двигатели для стендовых испытаний, кузова, для стендовых испытаний), в соответствии с планом изготовления опытных образцов.		Ежемесячная отчетность. ИЗ0000.37.101.0015	
П2- Количество позиций плана взаимных поставок, выполненные за отчетный период.		Ежемесячная отчетность.	
П3- Количество этапов запросов на улучшение качества изготовления образцов, закрытых с начала года.		ИЗ0000.37.101.0048 Ежемесячная отчетность нарастающим итогом с начала года	
Результативность процесса			
$P1 = \frac{П1}{\text{Количество запланированных единиц за отчетный период}} \times 100\%$			
$P2 = \frac{П1}{\text{Количество позиций плана взаимных поставок, запланированных на отчетный период}} \times 100\%$			
$P3 = \frac{\text{Сумма дней, необ. для устранения несоответствий по этапам ЗУК, закрытых с начала года.}}{\text{Количество этапов запросов на улучшение качества, закрытых с начала года}}$			

Таким образом карта процесса позволяет наглядно продемонстрировать все шаги и решения, представленные в процессе изготовления образцов.

Блоки данной SADT – модели раскрывают блок диаграммы представленной в приложении П. Они отражают детализацию процесса «Изготовление образцов».

Детализация диаграммы карты процесса «Изготовление образцов» верхнего уровня представлена на блок-схеме процесса Б03.01.30000.03.02 «Изготовление образцов» (Приложение Р).

При подробном рассмотрении диаграммы процесса «изготовление образцов», можно заметить, что подпроцесс «изготовление оснастки,

деталей, узлов, автомобилей» представлен обобщенно, что не позволяет обеспечить надлежащее качество сборки автомобиля, так как процесс сборки прописан только инструкциями, которые зачастую не работают из-за неопределенности ответственности на этапах сборки. Цена ошибки очень высока, так как производство экспериментальное, что говорит нам о том, что сырьё и материалы не закупаются массово и стоимость их выходит в разы выше. Для предприятия актуально минимизировать риски появления брака.

Система должна четко определять этапы производственного процесса протекающего в управлении экспериментальным производством и входящим в него отделе технического контроля, с учетом требований стандартов качества.

Даже при самых строгих мерах брак имеет место быть и на данном этапе работы хотелось бы рассмотреть в таблице 8 уровень брака опытных образцов за период 2019-2021 года.

Таблица 8 – Уровень брака опытных образцов за период 2019-2021 года

Наименование показателей	Количество опытных образцов, шт			Абсолютное отклонение, шт		Относительное отклонение, %	
				/ 2019	2021/ 2020	/ 2019	2021/ 2020
Общее количество произведенной продукции					-20000		-2
Количество бракованной продукции	763	851	910	88	59	12	7
Процент брака от общего числа произведенной продукции	0,08	0,09	0,1	-	-	-	-

Из данных таблицы можно заметить, что в 2021 году на 950000 шт произведённой продукции приходится 910 бракованной, что в процентном соотношении составляет 0,1% и данный показатель является самым высоким

на протяжении трех лет. Данные изменения могут быть вызваны тем, что в 2020 году произошёл запуск совершенно нового прототипа, что и повлекло рост брака. Также можно увидеть, что общее количество произведённой продукции в 2020 году снизилось на 30000 шт, а количество брака увеличилось, а в 2021 году можно заметить спад произведённой продукции и повышение количества бракованной. Для наглядной демонстрации результатов таблицы обратимся к рисунку 6, который ярко продемонстрирует изменение количества бракованной продукции.

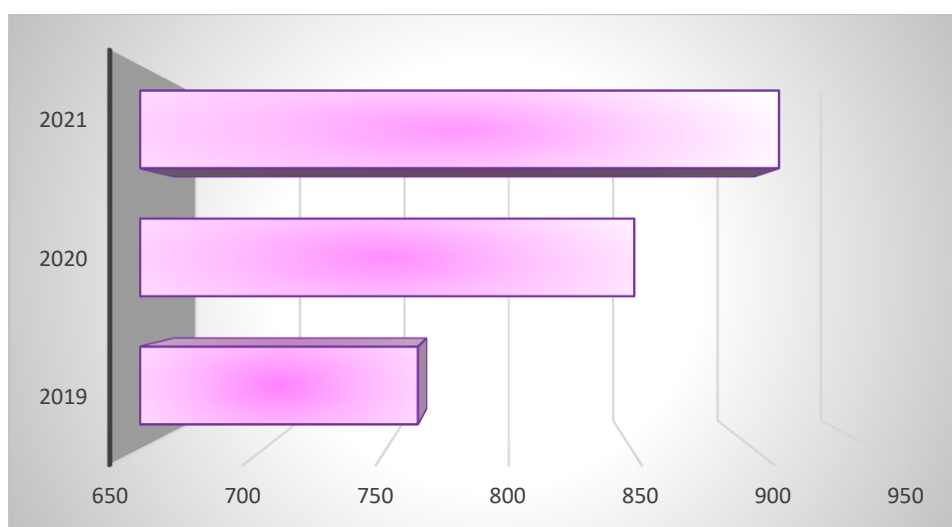


Рисунок 6 – Динамика уровня брака в цехе 3184 за 2019-2021 год

Из данных таблицы за период 2019-2021 гг. можно увидеть, что наименьший уровень брака пришёлся на 2019 год, а наибольший на 2021 год. Уровень дефектной продукции значительно увеличился, что ведет к печальным последствиям и говорит нам о том, что на рассматриваемом участке существуют проблемы связанные с бракованной продукцией.

По номенклатурному ряду из таблицы 9 мы можем увидеть общее количество брака за 2021 год.

Таблица 9 – Анализ основной несоответствующей продукции

Номер детали	Наименование	Количество брака, шт.	Удельный вес, %
8094527110	Коробка передач	123	13,5
6391740581	Вещевой ящик	71	7,8
2000472010	Панель приборов	137	15,1
7175993681	Дно катализатора	51	5,6
8947200013	Дно основного глушителя	42	4,6
8755581696	Радиатор	90	9,9
6900136960	Электровентилятор с кожухом в сборе	70	7,7
5096412022	Автомобиль в сборе	100	11,0
5633819300	Тормозной диск	46	5,1
6700012422	Фиксатор замка крышки багажника	55	6,0
500016539	Замок задней двери левый	63	6,9
500265379	Замок задней двери правый	62	6,8
Итого:		910	100

По итогам анализа основной дефектной продукцией за период 2021 года является изделие –панель приборов с удельным весом 15,1%.

По заказу производства опытных образцов нам было поручено задание по выявлению и устранению брака на этапе производства панели приборов в сборе.

Была составлена диаграмма, которая позволила нам выявить на каком этапе производства происходит наибольшее количество брака. Данная диаграмма представлена на рисунке 7.

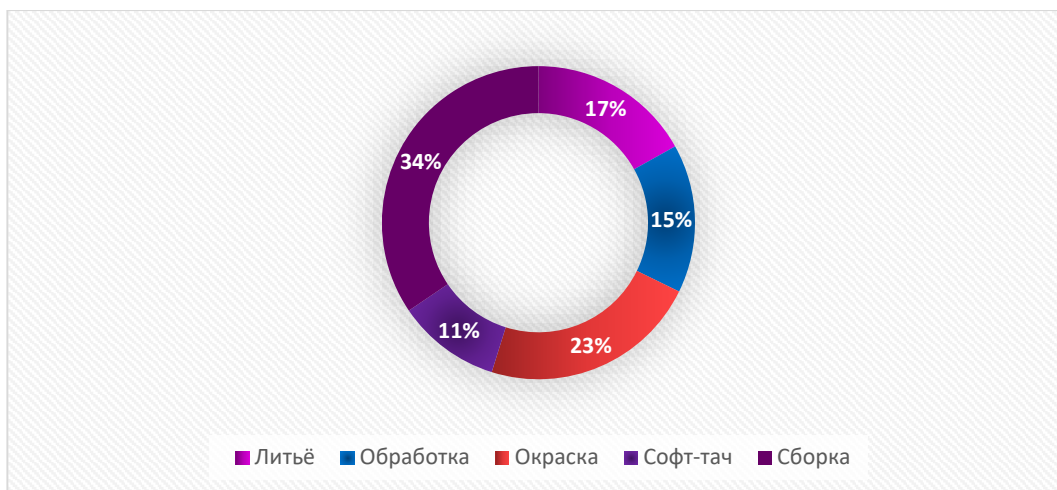


Рисунок 7 – Динамика уровня брака на этапах производства

Данная круговая диаграмма показывает нам, что наименьший показатель по количеству уровня брака приходится на этап Софт-тач и данный этап занимает всего 11%.

Наибольшее количество брака приходится на этапе сборки, чему свидетельствует процентный показатель, который составляет 34%.

На основании произведённого анализа этапов производственного процесса были выявлены основные виды дефектов в процессе сборки прототипов панели приборов, чему свидетельствуют данные таблицы 10, также данная таблица создаётся для построения диаграммы Парето, которая будет представлена на рисунке 8.

Таблица 10 – Основные причины дефектов по изготовлению опытных образцов панели приборов

Код причины брака	Причина брака	Количество брака, шт	Общее количество, %	Накопление, %
01-02-3071	Попадание дефекта на последующие этапы	159	17,5	17,5
01-02-3056	Несоответствия конструкции и технологии сборки	126	13,8	31,3

Продолжение таблицы 10

Код причины брака	Причина брака	Количество брака, шт	Общее количество, %	Накопление, %
01-02-3075	Некачественное сырьё	99	10,9	42,2
01-02-3056	Скрытые дефекты	91	10	52,2
01-02-3061	Непрочная установка кнопок	73	8	60,2
01-02-3094	Несвоевременное изменение технологии	69	7,6	67,8
01-02-3072	Плохая покраска	67	7,4	75,2
01-02-3099	Несвоевременное изменение чертежей	52	5,7	80,9
01-02-3051	Неправильно подобранный материал для изготовления	49	5,4	86,3
01-02-3091	Ошибки в спецификациях	48	5,3	91,6
01-02-3065	Несоблюдение температурного режима	35	3,8	95,4
01-02-3082	Нарушение уровня влажности в помещении	24	2,6	98
01-02-3058	Ненадлежащие условия работы персонала	18	2	100
Итого:		910	100	-

По итогам таблицы 10 составим диаграмму Парето, которая поможет наглядно показывать динамику накопления и по какой именно причине наиболее часто встречается брак.

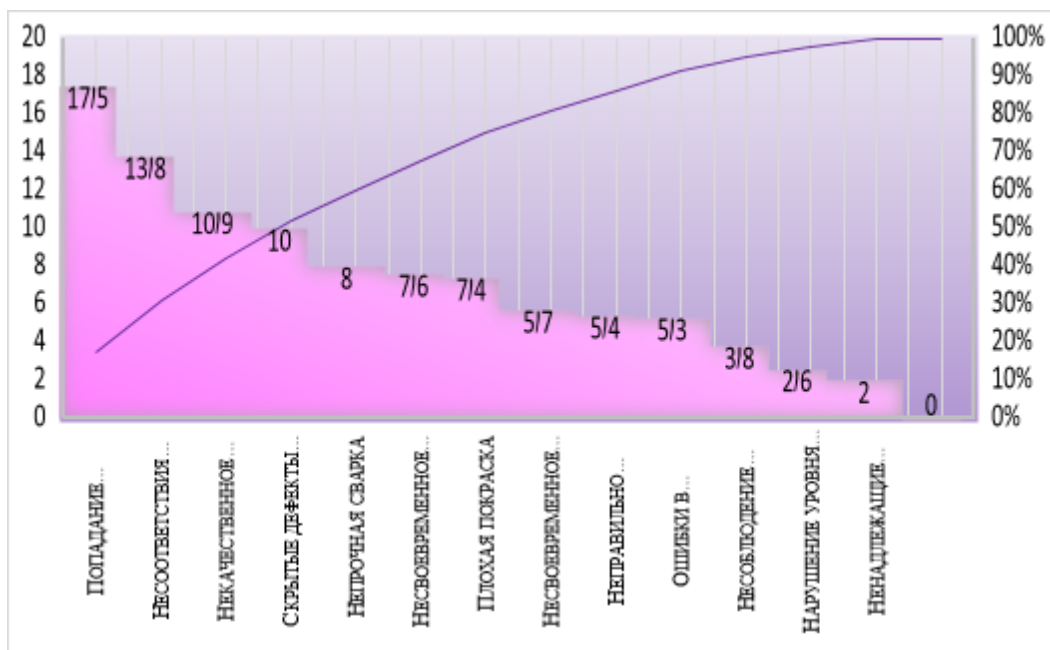


Рисунок 8 – Диаграмма Парето

Основным дефектом по номенклатуре выпуска опытных образцов за отчётный период стал брак по причине попадания дефекта на последующие этапы с кодом причины 01-02-3071, который в процентном соотношении составил 17,5%.

Следующим этапом было построение Диаграммы Исикавы, которая представлена в приложении С.

Диаграмма Исикавы позволяет увидеть ряд факторов, которые оказывают влияние на рассматриваемый объект.

Произведя анализ данной диаграммы, мы можем заметить ряд некоторых причин, которые могут оказывать влияние на причину попадания дефекта на последующие этапы производственного процесса.

Таким образом на основе приведённого анализа во второй главе были обозначены следующие проблемы:

Подпроцесс «изготовление оснастки, деталей, узлов, автомобилей» представлен обобщенно, что не позволяет обеспечить надлежащее качество сборки автомобиля. Для полной картины необходимо подпроцесс

«изготовление оснастки, деталей, узлов, автомобилей» представить в виде производственного процесса «обеспечения качества сборки автомобиля»;

Наибольшее количество бракованной продукции пришлось на панель приборов, вызванной упущением в процессе появления дефекта на определённом этапе и упущенном в последующем.

Глава 3 Разработка мероприятий по снижению уровня брака в АО «АВТОВАЗ»

3.1 Оптимизация системы обеспечения качества сборки образцов автомобилей в экспериментальном производстве

Подводя итог второй главы, где был осуществлен анализ брака на предприятии АО «АВТОВАЗ», было обозначено, что при подробном рассмотрении диаграммы процесса «изготовления образцов», видно что подпроцесс «изготовление оснастки, деталей, узлов, автомобилей» представлен обобщенно, что не позволяет обеспечить качество сборки автомобиля, так как процесс сборки прописан только инструкциями которые зачастую не работают из-за неопределенности ответственности на этапах сборки, также ранее было выявлено, что из-за данной проблемы существуют частые случаи брака.

Для полной картины необходимо подпроцесс «изготовление оснастки, деталей, узлов, автомобилей» представить в виде производственного процесса «обеспечения качества сборки автомобиля».

В первую очередь перед построением производственного процесса «обеспечения качества сборки автомобиля» следует начать с обозначения круга ответственности.

Поэтому предлагается для обеспечения высокого уровня качества продукции конструкторам, технологам и изготовителям совместно с представителями служб качества (центра качества (ЦК), отделу технического контроля (ОТК)), материально-технического снабжения (производственному отделу (ПО) управлению экспериментального производства (УЭП), управлению подготовки производства прототипов УППП, – производственно-техническому управлению (ПТУ)) направлять свои усилия на предупреждение, выявление и устранение дефектов, отклонений конструкции и технологии нового автомобиля, т.е. вести совместное экспериментальное

проектирование (сквозное, на горизонтальном уровне), а не ограничиваться только теоретическим проектированием.

Совместное экспериментальное проектирование позволит начиная с ранних стадий проекта разработки нового автомобиля одновременно разрабатывать изделие, процесс его изготовления и процесс контроля качества.» [29].

Ядром/центром внимания становится опытный образец автомобиля и процесс его сборки со всем кругом проблем качества, выявленных на стадии изготовления, а все подразделения образуют ядра ответственности или круг ответственности за эти проблемы и направляют свои усилия на решение данных сложностей, что создает барьер для выхода данных проблем в основное производство предприятия (см. рис.9), но для начала следует отметить обозначения, которые мы можем увидеть в таблице 11.

Таблица 11 – Обозначения для составления круга ответственности

Аббревиатура	Значение
ОТК	отдел технического контроля
ИЦ	исследовательский центр
ОПП	опытно – промышленное производство
ПТУ	производственно-техническое управление
УДА	управление дизайна автомобиля
УПА	управление проектирования автомобиля
УПД	управление проектирования двигателя
УППП	управление подготовки производства прототипов
УППШ	управление проектирования шасси
УПЭЭЭ	управление проектирования электроники, электрооборудования и электропривода
УЭП	управление экспериментального производства
ЦТП	центр технологического проектирования

Следующим этапом построим круг ответственности за проблемы в области качества.

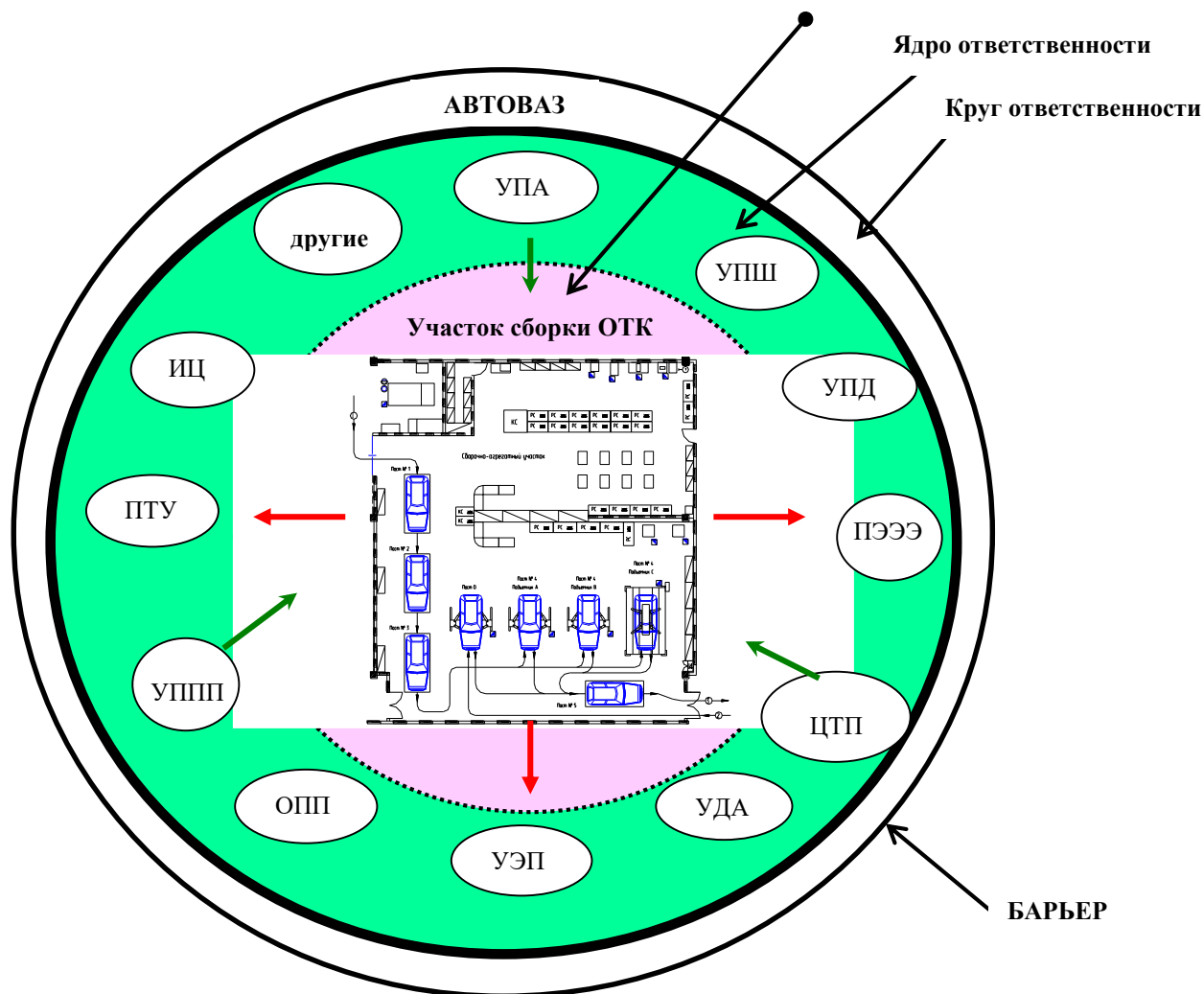


Рисунок 9 – Круг ответственности за проблемы качества

Так как функция инициатора и организатора процесса решения проблем качества проекта не имела своего «хозяина», ОТК вынужден выступить здесь в качестве инициатора и организатора процесса отработки нового автомобиля на стадии изготовления опытных образцов.

При этом все подразделения должны знать об этом и непременно участвовать в данном процессе, принимая ежедневные запросы на улучшение качества, выдаваемые ответственным подразделениям, к срочному исполнению и обеспечивая явку представителей подразделений-ядер ответственности на совещания по решению проблем качества проекта ОТК.

После обозначения чёткого круга ответственности стоит перейти к построению производственного процесса обеспечения качества сборки автомобиля, которую можно увидеть в приложении Т.

В рамках разрабатываемого предложения производственный процесс сборки автомобиля представлен в виде шести основных блоков и направленный на обеспечение качества сборки автомобиля. Наглядное описание можно увидеть в таблице 12.

Таблица 12 – Этапы производственного процесса обеспечения качества сборки автомобиля

Этап	Описание
Скомплектовать установочную операцию (узел), предъявить на входной контроль	<p>Комплектование установочной операции (узла) производится инженером по комплектации. При этом инженер по комплектации руководствуется конструкторско-технологической документацией на автомобиль, поступающей в бюро комплектации (БК) в соответствии с И31800.37.101.0031-2001 «Организация документооборота технической, нормативной и организационно-распорядительной документации в управлении экспериментального производства» и документацией по подготовке производства, разрабатываемой в бюро комплектации (БК) (комплектовочная ведомость, производственное задание и др.).</p> <p>На основании талонов качества, находящихся в каждом тарном месте склада или на одной из деталей партии, при комплектовании выписываются дубликаты талонов качества на каждую позицию, входящую в комплект установки (узла). Дубликаты талонов качества выписывает кладовщик под руководством инженера по комплектации. На дубликате талона качества проставляется штамп кладовщика, закрепляющий за ним ответственность за правильность оформления дубликата.</p> <p>Все детали и узлы, включенные в перечень паспортизируемых деталей и узлов должны быть паспортизованы. Не паспортизованные детали и узлы на сборку не допускаются.</p> <p>Персонал бюро комплектации (БК) и сборочно-агрегатного участка ц.3184 осуществляют перемещение деталей и узлов со склада (участка интерьера) на входной контроль бюро технического контроля (БТК) и с входного контроля на стеллажи сборочно-агрегатного участка. Все детали и узлы обязательно предъявляются на входной контроль и приемочный контроль персоналу бюро технического контроля (БТК), работающему на сборочно-агрегатном участке, и только после входного (или приемочного) контроля передаются на сборку.</p>
Входной контроль комплектующих, регистрация и передача данных о качестве	<p>Входной контроль комплектующих изделий производят контролеры бюро технического контроля (БТК) отдела технического контроля (ОТК) УЭП, работающие на сборочно-агрегатном участке.</p> <p>Задача входного контроля – не допустить на сборку дефектные материалы, детали и узлы, а также материалы, детали и узлы без соответствующих документов, подтверждающих их качество изготовления: талоны качества, дубликаты талонов качества и т.д.</p> <p>При отсутствии этих документов решение о контроле принимает начальник бюро технического контроля (БТК) и начальник отдела технического контроля (ОТК). В карте замеров и в журнале регистрации входного контроля делается запись «Отсутствуют данные о качестве, проведен контроль».</p>

Продолжение таблицы 12

Этап	Описание
<p>Установить узел и детали на автомобиль, дать замечания по сборке, предъявить операцию контролеру</p>	<p>Установка деталей и узлов на автомобиль производится работниками сборочно-агрегатного участка. При этом работа на смену планируется мастером участка, что отражается в сменном задании работника.</p> <p>Перед выдачей задания в работу мастер участка должен ознакомиться с конструкторско-технологической документацией, проверить наличие комплектующих и необходимого инструмента, провести инструктаж работника перед работой. Работнику участка мастером выдается чертеж с технологией, комплектация на установку (узел), наряд на работу.</p> <p>В случае возникновения затруднений при выполнении операции сборки автомобиля, связанных с обеспечением комплектацией, инструментом, конструкцией автомобиля, технологией сборки или качеством изготовления комплектующих, работник сборочно-агрегатного участка обязан указать на несоответствие мастеру, контролеру и ведущему инженеру-технологу по сборке автомобиля.</p> <p>В соответствии с инструкцией И31800.376.101.0041-2001 «Идентификация, прослеживаемость и порядок документирования продукции в управлении экспериментального производства», в целях обеспечения прослеживаемости по операциям сборки автомобилей, исполнитель операции сборки (работник сборочно-агрегатного участка) после выполнения операции обязательно заполняет графы карты технологического процесса сборки «Фамилия исполнителя», «Роспись исполнителя».</p> <p>Ответственность за установку на автомобиль не паспортизованных деталей и узлов несет начальник цеха 3184.</p>
<p>Операционный контроль качества установки (сборки), регистрация и передача данных о качестве</p>	<p>Операционный контроль качества производят контролеры бюро технического контроля (БТК) отдела технического контроля (ОТК) УЭП, работающие на сборочно-агрегатном участке, в соответствии с технологическим процессом сборки автомобиля и конструкторско-технологической документации.</p> <p>В соответствии с инструкцией И31800.376.101.0041-2001 «Идентификация, прослеживаемость и порядок документирования продукции в управлении экспериментального производства», в целях обеспечения прослеживаемости по операциям сборки автомобилей и в целях регистрации данных о качестве, контролер бюро технического контроля (БТК), после контроля выполненной операции технологического процесса сборки автомобиля, заполняет графу «БТК контроль», где после контроля выполнения операции ставится подпись контролера, штамп, дата и при необходимости указываются замечания к качеству изготовления: № карты отклонения и др.</p> <p>В случае обнаружения отклонений контролер бюро технического контроля (БТК) оформляет карту отклонения, регистрирует в журнале регистрации карт отклонений. Отклонение доводится до работника и мастера участка. Решение по устранению отклонения принимается инженером-технологом по сборке и конструктором, ответственным за данный узел. После устранения отклонения в соответствии с принятыми решениями инженера-технолога по сборке и конструктора, контролером бюро технического контроля (БТК) проводится контроль устранения отклонения, после контроля в карте отклонения делается пометка «Устранено», ставится подпись контролера, штамп, дата. Карта отклонения подшивается в папку «Карты отклонений».</p>
<p>Подготовить автомобиль к проведению оценки качества</p>	<p>Подготовка автомобиля к оценочному осмотру заключается в проведении дефектовки и доработки автомобиля работниками цеха.</p> <p>К проведению оценочного осмотра автомобиля допускается автомобиль, собранный в полном соответствии с технологическим процессом сборки и с полным пакетом документов: данные о паспортизации, перечень допустимых отклонений, документы (служебные письма и т.п.) об изменении комплектации автомобиля, перечень обходных вариантов и т.д.</p> <p>Ответственность за организацию и проведение процесса дефектовки и доработки автомобиля, а также передачу на оценочный осмотр автомобиля, собранного в полном соответствии с технологическим процессом сборки и с полным пакетом документов возлагается на начальника сборочно-агрегатного участка.</p>

Продолжение таблицы 12

Этап	Описание
Приемочный контроль, оценка качества автомобиля, регистрация и передача данных о качестве	Приемочный контроль собранного автомобиля осуществляет контролер бюро технического контроля (БТК), начальник бюро технического контроля (БТК) и ведущий инженер-технолог по сборке. Приемочный контроль заключается в проверке полной готовности автомобиля к оценочному осмотру, наличия полного пакета документов с зарегистрированными данными о качестве, входящих в состав «досье» на автомобиль. Оценка качества автомобиля производится специально обученными контролерами бюро технического контроля (БТК) и водителями-испытателями управления дорожных испытаний и доводки автомобиля (УДИДА). Работой контролеров по оценке качества руководит контрольный мастер бюро технического контроля (БТК). Оценочный осмотр автомобиля проводится на посту № 5 (сейчас временно на посту № 4) сборочно-агрегатного участка, а также с использованием подъемника любого не занятого поста. Порядок проведения оценочного осмотра регламентирован инструкцией ИЗ7.101.037-2001 «Оценка качества изготовления автомобиля».

Внедрение данной усовершенствованной системы обеспечения качества процесса сборки опытных образцов позволит рассматривать процесс более детально, в соответствии с требованиями международного стандарта ИСО 9001-2000, ИСО/ТУ 16949.

Система позволит содействовать быстрой и качественной доводке конструкции нового проекта автомобиля и основной технологии сборки на стадии сборки опытных образцов на сборочно – агрегатном участке цеха

Данная система также позволит максимально выявлять несоответствия на ранней стадии жизненного цикла продукции (автомобиля), тем самым повышая качество продукции АО «АВТОВАЗ».

В целом организацию системы технического контроля и оценки качества автомобиля представим в приложении У. Разработанная схема позволяет наглядно посмотреть этапы контроля и оценки качества изготовления автомобиля в цехе 3184.

Подводя итог данного предложения хочется сказать, что данная дипломная работа предлагает внедрение системы обеспечения качества, организации и порядка сборки опытных образцов на сборочно-агрегатном участке в цехе 3184 отдела технического контроля в АО «АВТОВАЗ».

Финансовые затраты дополнительных средств не несут, они полностью эквиваленты существующим затратам по обеспечению работы на сборочно-агрегатном участке.

Внедрение системы способствует выявлению несоответствий на ранней стадии проектирования нового автомобиля, что позволяет экономить финансирование проекта нового автомобиля. «Учитывая «правило 10 – кратных затрат» затраты на корректировку при переходе от одного этапа жизненного цикла к последующему изменяются на порядок, то есть, если на этапе разработки выявили дефект стоимостью в 1 руб., то этот самый дефект выявленный при подготовке производства уже будет стоить 10 руб., а при серийном производстве 100 руб., если же этот дефект обнаруживается у потребителя стоимость его возрастает до 1000 руб.» [27]. Поэтому эта проблема требует серьезного подхода к ее анализу и решению.

Существующая система обеспечения качества сборки опытных образцов автомобилей направлена только на обеспечение качества изготовления опытных образцов автомобиля, предлагаемое предложение позволяет выявить несоответствия конструкции, технологии сборки для их корректировки и исправления на этапе разработки конструкторско-технологической документации на проект, в соответствии с требованием потребителя и международных стандартов ИСО 9001-2000, ИСО/ТУ 16949.

Чем больше несоответствий будет выявлено на раннем этапе и исправлено, тем более качественный автомобиль попадет в серийное производство, потребителю, а значит меньше затрат будет необходимо на доводку конструкции автомобиля.

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что внедрение предложенной системы позволит ОТХ предоставлять полностью отработанный проект автомобиля без необходимости его доработки в серийном производстве, следовательно затраты на доработку конструкции автомобиля значительно снижаются, что в итоге ведет к снижению себестоимости автомобиля.

3.2 Внедрение автоматизированной системы управления «Altami Studio» и расчет экономической эффективности предложений по улучшению

При анализе данных, проанализированных в главе 2, были выявлены проблемы АО «АВТОВАЗ» существуют проблемы с браком панели приборов, вызванной упущением в процессе появления дефекта на определенном этапе и упущенном в последующем.

Для решения существующих проблем в Управлении Экспериментальным Производством было решено внедрить информационную систему «Altami Studio.».

«Автоматизированная система контроля качества обеспечивает непрерывный контроль качества изделий (например, при их движении на конвейерной ленте), за счет этого повышается скорость, безошибочность и удобство анализа продукции. Помимо этого, данная система за счет программной составляющей чаще всего располагает возможностью ввода, обработки и хранения в базе данных полученной при измерениях информации.» [7].

«Программные решения Altami могут применяться для контроля качества продукции в разных отраслях промышленности: для контроля качества труб, а также сварных швов и соединений; контроля качества зерна, нефти, воды и многого другого. Являясь программной составляющей приборов для проведения и совершенствования контроля качества, они решают многочисленные задачи по анализу и обработке изображений исследуемой продукции.» [22].

«К примеру, часто применяемое в процессе контроля качества приложение Altami Studio обеспечивает автоматизацию следующих операций: захват изображений исследуемого объекта с камеры или цифрового фотоаппарата, последующая обработка полученных изображений, включая проведение измерений, а также вывод результатов исследования в

виде отчета. Кроме того, с помощью программы можно автоматически находить объекты на изображении и получать статистические данные об их периметре и площади.» [22].

«Специалисты компании готовы разработать под нужды заказчика программные решения для проведения контроля качества в специфичных отраслях производства.» [19].

«Проведение визуального анализа и обработки видеоданных, а также измерений при определении качества, в большинстве случаев применяется для обнаружения различных дефектов исследуемой продукции (дефектоскопия, контроль поверхности и т.д.). Продукция может быть из различных материалов: металла, стекла, какого-либо текстиля и других.» [9].

«Системы машинного зрения Altami исполняют следующие операции, обеспечивающие автоматизацию контроля качества продукции в промышленности: захват изображения объекта; его автоматический анализ и обработка, а также проведение измерений; возврат полученных данных в том виде, какой удобен пользователю. Например, по результатам измерений, как автоматических, так и проведенных вручную посредством ПО, программа приводит статистику, которая помогает в классификации исследуемых объектов. По совершении работы в приложении возможно создать отчет о работе и полученных результатах, а результаты сохраняются в системе.» [26]. Данная программа в некотором смысле похожа на Электронный Документооборот, в котором трудится персонал АО «АВТОВАЗ», но данная программа нацелена именно на область качества и ставит перед собой цель выявление дефектной продукции на раннем этапе и позволяет уменьшить влияние человеческого фактора.

Основные этапы внедрения программы «Altami Studio», разработанные для предприятия представлены в таблице 13.

Стоимость внедрения системы «Altami Studio» составляет 327 тысяч рублей, согласно формуле 3. Услуги, связанные с предоставлением,

внедрением и поддержкой решения «Altami Studio», оказываются корпорацией «Altami» и ее партнерами.

Таблица 13 – Основные этапы внедрения проекта «Altami Studio»

Этап	Описание этапа
Подготовка и составление плана	«Оцените текущую практику ведения бизнеса и определите, какие процессы можно улучшить или автоматизировать с помощью новых - систем. Проанализировать эти процессы в порядке убывания ключевых из них и определить стратегические цели и области для реализации в полученной оценке.» [23].
Анализ действующих процессов	«Убедитесь, что проектные группы понимают все аспекты нового решения, и выявите любые пробелы в квалификации и навыках до начала масштабного внедрения. Этот опыт ляжет в основу обучения. Внесите необходимые изменения для оптимальной автоматизации перед развертыванием.» [12].
Подготовка информации	«Определите, какие из существующих данных необходимо перенести в новую систему, проанализируйте их и удалите бесполезную или устаревшую информацию. После проверки и очистки данных создайте листы для сбора полезных данных и сегментируйте их в логические таблицы, чтобы ускорить миграцию в новую систему.» [13].
Тестирование и обучение соответствующего персонала	«Команда проекта практикуется в течение целой недели на тестовой базе данных, наполненной реальными транзакциями. Таким образом, оценивается производительность системы, проверяется точность и проверяется эффективность интеграции и интерфейса.» [14].
Внедрение и оценка продукта	«В день развертывания будьте готовы к тому, что вас засыплют вопросами и противоречиями. Внедрение может занять много времени, но повышение производительности и рентабельности того стоит. Оцените результаты работы системы после ее внедрения.» [15].

Организации необходимо автоматизировать пять рабочих мест. Установка «Altami Studio» будет осуществляться на уже функционирующих в компании компьютерах, поэтому нет необходимости приобретать дополнительное оборудование.

Кроме того, необходимо заключить договор о покупке программного продукта Altami Studio на сумму 225 т.р.

Затем рассчитываются затраты на установку и настройку программного обеспечения.

350 рублей за часовой процесс установки.

Для одного компьютера настройка занимает в среднем три часа.

$$Z_{pr} = T \cdot t \cdot n, \quad (1)$$

где Z_{pr} – затраты на установку и настройку программного продукта, т. р.;

T – часовая тарифная ставка наладчика, р.;

t – время работы наладчика, час;

n – количество компьютеров, шт.

В результате для настройки системы требуется:

$$Z_{pr} = 350 \cdot 3 \cdot 5 = 5.25 \text{ т.р.}$$

Установка и настройка сервера занимает около 9 часов.

Плата за час составляет 350 рублей.

$$C_{ser} = T * t, \quad (2)$$

где C_{ser} – затраты на установку и наладку сервера, тыс. руб.;

T – часовая тарифная ставка наладчика, руб.;

t – время работы наладчика, час.

Таким образом затраты составят:

$$C_{ser} = 350 \cdot 9 = 3,15 \text{ т. р.}$$

Ранее было упоминание, что необходимо обучить пять сотрудников. Эти люди будут отвечать за обучение остальных членов команды, а стоимость обучения пяти сотрудников составляет 27 т.р., что значительно дешевле, чем обучение всего персонала. Срок сдачи курса «Altami» составляет четыре рабочих дня.

Сеть между компьютерами АО «АВТОВАЗ» уже создана и эффективно работает, поэтому затраты на подключение всех компьютеров к сети полностью исключены.

В таблице 14 приведены расчетные единовременные затраты на внедрение системы "Альтами".

Следует отметить, что общие единовременные затраты на внедрение программного обеспечения составляют 260,40 т.р.

Также нет необходимости нанимать дополнительных программистов для обслуживания программного продукта.

Аренда места проведения или дополнительная доплата за предполагаемое место исключается. Тренинг можно провести в Корпоративном Университете АО «АВТОВАЗ».

Таблица 14 – Единовременные затраты на внедрение «Altami Studio»

Статьи затрат	Стоимость, руб.
Стоимость развертывания Altami Studio на пяти рабочих местах	225000
Конфигурация сети и конфигурация программных продуктов для работы системы	5250
Наладка сервера	3150
Расходы на обучение персонала	27000
Итого:	260400

По словам разработчика «Altami Studio» после внедрения данного программного продукта количество брака сокращается не менее, чем на 3%.

Кроме того, после внедрения «Altami Studio» сократятся затраты на устранение брака. Затраты на устранение брака во временном выражении в декабре 2021 года составили 8 дней. Упущенная выгода (прибыль) при этом составила 85,1 тыс. руб.

Расчет ожидаемого кумулятивного эффекта от внедрения программных продуктов:

$$\Delta F_{pr} = \Delta_z + \Delta_p + \Delta_o, \quad (3)$$

где ΔF_{pr} – эффект от внедрения программного продукта, тыс. руб.

Δ_z - сокращение количества брака прототипов автомобилей, тыс. руб.

Δ_p - сокращение количества брака прототипов КИ, тыс. руб.

Δ_o - упущенная прибыль на устранение брака, тыс. руб.

Ожидаемый суммарный эффект от внедрения составит:

$$\Delta F_{pr} = 172,5 + 69,4 + 85,1 = 327 \text{ т.р.}$$

Эффективность внедрения программных продуктов была определена следующим образом:

$$E = \frac{\Delta F_{pr}}{Z_{pr}}, \quad (4)$$

где Z_{pr} – единовременные затраты на внедрение программного продукта,

тыс. руб.

Эффективность внедрения «Altami Studio», рассчитанная с точки зрения единовременных затрат, эквивалентна 254,95 т. р.

$$E = \frac{327}{260,40} = 1,26$$

Значение коэффициента эффективности, равное 1,26 говорит нам о том, что внедрение «Altami Studio» является эффективным.

Срок окупаемости с момента внедрения программного продукта:

$$T_{ок} = \frac{1}{E} \quad (5)$$

Срок окупаемости составит:

$$T_{ок} = \frac{1}{1,26} = 0,79$$

Внедрение «Altami Studio» является эффективным. Данное высказывание обусловлено тем, что внедрение данного программного продукта позволит:

- выявлять брак на фото и видео;
- упростит работу;
- автоматический анализ и обработка данных по браку;
- проведение измерений;
- возврат полученных данных в том виде, какой удобен пользователю;
- проведение статистики, которая помогает в классификации исследуемых объектов
- возможность совместной работы с другими подразделениями;
- качественное и быстрое выявление бракованной продукции;
- производить индивидуальные настройки;
- создание отчетов о работе и полученных результатах;
- возможность управлять самыми разнообразными бизнес-процессами в едином окне.

Заключение

Подводя итог хочется отметить, что брак встречается совершенно в каждой организации, но также важно совершенствоваться и вводить мероприятия направленные на минимизацию потерь для эффективного функционирования и извлечения наибольшей прибыли.

«Повышение качества выпускаемой продукции расценивается на сегодняшний день, как одно из важнейших условий конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках, а конкурентоспособность продукции во многом определяет престиж страны.» [18].

«Качество продукции стоит относить к важнейшим критериям функционирования предприятия в условиях относительно насыщенного рынка и конкуренции.» [19].

Основная цель мероприятий, направленных на снижения уровня брака – непосредственное снижение уровня брака, которое ведёт к улучшению благосостояния предприятия и повышению ценности для клиентов.

Целью данной бакалаврской работы является разработка мероприятий по снижению количества брака в АО «АВТОВАЗ».

Для реализации этой цели были решены следующие задачи:

- рассмотрены теоретические аспекты снижения брака на предприятии;
- проведён анализ брака;
- разработаны мероприятия по снижению уровня брака в АО «АВТОВАЗ».

В первой главе были рассмотрены понятие и сущность брака, виды, признаки по классификации, основные причины возникновения, мероприятия для предупреждения, отличия «брака» и «дефекта», а также методы и инструменты снижения уровня брака на предприятии.

В Главе 2 были рассмотрены более подробно и рассчитаны технико-экономические показатели на 2019-2021 гг. Результаты анализа показывают,

что состояние завода вполне удовлетворительное. Была рассмотрена матрица распределения ответственности за СМК, которая демонстрирует, как распределяется ответственность за системой менеджмента качества в АО «АВТОВАЗ».

Было проанализировано количество брака на этапах производственного цикла и сделан вывод о том, что наибольшее количество брака, а именно приходится на этапе изготовления, а также на процессе сборки.

При подробном рассмотрении диаграммы процесса «изготовления образцов», было замечено, что подпроцесс «изготовление оснастки, деталей, узлов, автомобилей» представлен обобщенно, что не позволяет обеспечить качество сборки автомобиля, так как процесс сборки прописан только инструкциями, которые зачастую не работают из-за неопределенности ответственности на этапах сборки.

По итогам анализа основной дефектной продукцией за период 2021 года является изделие –панель приборов и была составлена диаграмма, которая позволила выявить на каком этапе производства происходит наибольшее количество брака. Наибольшее количество брака приходится на этапе сборки, а основным дефектом по номенклатуре выпуска стал брак по причине попадания дефекта на последующие этапы.

В главе 3 предлагаются и обсуждаются меры по решению проблем, выявленных в главе 2. Перед разработкой производственного процесса был разработан круг ответственности за проблемы качества для обозначения чёткого круга ответственности, а следующим этапом уже разработан и наглядно показан производственный процесс «обеспечения качества сборки автомобиля», который способствует быстрой и качественной доводке конструкции нового проекта автомобиля и основной технологии сборки на стадии сборки опытных образцов на сборочно – агрегатном участке, а для наглядной демонстрации этапов контроля и оценки качества изготовления автомобиля в цехе 3184 ОТК была разработана схема организации системы технического контроля и оценки качества автомобиля.

Кроме того, было внесено предложение о проведении «Altami Studio», для решения этой проблемы, вызванной упущением в процессе появления дефекта на определённом этапе и упущенном в последующем.

Основные возможности программы заключаются в выявлении бракованной продукции с помощью усовершенствованной технологии, которая позволяет с удивительной точностью описать предмет и указать все его недостатки. Также у данной программы имеется огромный интерфейс, позволяющий коммуницировать участникам подразделений, имеющим отношение к качеству, принимать коллегиально решения, а также не давать браку пропуск на последующие этапы.

Значение коэффициента эффективности 1,26 говорит нам о том, что внедрение «Altami Studio» является эффективным.

Срок окупаемости составляет 3 месяца.

Данное предложение рекомендуется для внедрения на АО «АВТОВАЗ».

Подводя итог хочется сказать, что цели бакалаврской работы достигнуты, поставленные задачи выполнены.

Список используемой литературы

1. Адарченко Д. В. Брак в производстве: бухгалтерский, налоговый, международный аспекты — Екатеринбург: [УрФУ], 2019. — Стр. 1078;
2. Версан В.Г. Интеграция управления качеством продукции: новые возможности / В.Г. Версан. — М. : Издательство стандартов, 2018. — 218 с.
3. Горбашко Е.А. Управление качеством: Учебник для бакалавров / Е.А. Горбашко. – Люберцы: Юрайт, 2019. – 450 с.
4. ГОСТ Р 27.002-2009. Надёжность в технике. Термины и определения. – Введ. 2011-01-01.
5. ГОСТ15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения (с изменением №1). -Введ. 1979-071
6. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. -Введ. 2015-11-01
7. Дафт Ричард Л. Менеджмент: (перевод с английского) / Ладят. - Санкт-Петербург: Питер Пресс,2020. -863 с.
8. Елохов А.М. Управление качеством: Учебное пособие. М.: Инфра-М, 2018. 672 с.
9. Зайцева А. Е. Процессный подход как принцип системы менеджмента качества // Молодой ученый. — 2017. — №2. — С. 417-419
10. Костылева Н.В., Мальцева Ю.А., Шкурин Д.В. Информационное обеспечение управленческой деятельности. Екатеринбург: Издательство Уральского федерального университета, 2018. 148 с.
11. Кураков Л.П., Кураков В.Л., Кураков А.Л. Экономика: инновации, инвестиции, инфраструктура: энциклопедический словарь — Чебоксары: Изд-во Чувашского университета, 2019;
12. Крнев Александр Станиславович«Повышение эффективности деятельности промышленного предприятия на основе использования инновационных технологий управления», 2019

13. Ларин М.В. Информационное обеспечение управления. Учебное пособие. М.: РГГУ, 2018. 279 с.
14. Маленков Ю.А. Современный менеджмент: Учеб. – М.: Экономика, 2019. 357 с.
15. Малюк В.И., Немчин А.М. Производственный менеджмент. М.: Питер, 2021. 288 с.
16. Маркелов Т.П. Аудит качества как элемент аудита финансово-хозяйственной деятельности предприятия, 2019
17. Мазур И.И. Управление качеством: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Управление качеством». Омега-Л, 2020. 400 с.
18. Михеева Е.Н. Управление качеством. – М.: Дашков и К, 2018. 532 с.
19. Огвоздин В.Ю. Управление качеством: Основы теории и практики: Учеб. пособие. – М.: Дело и Сервис, 2019. 160 с.
20. Палий В.Ф. Управленческий учет издержек и доходов (с элементами финансового учета). М.: 2021. 317 с.
21. Памбухчианц О. В. Организация и технология коммерческой деятельности. - М.: ИВЦ «Маркетинг», 2019. - 292 с.
22. Программа Альтами. — Текст : электронный // Платформа для бизнес-предложений:[сайт]. URL: <https://cmdsoft.ru/platforms/Altami> / (дата обращения: 26.05.2021).
23. Румянцева З. П. Общее управление организацией. Теория и практика : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Менеджмент организации» / З.П. Румянцева. — Москва ИНФРА-М, 2020. — 304 с.
24. Ситнева Е.А. 5 причин брака на предприятии и как с ними бороться/ URL: <https://www.gd.ru/articles/4132-proizvodstvennyu-brak>.
25. Сыпало К. В. Анализ системы менеджмента качества. – Ульяновск, 2018. 156 с.

26. УСТАВ. — Текст : электронный // УСТАВ АО "АВТОВАЗ" : [сайт]. — URL: <http://info.avtovaz.ru/files/ustavavtovaz31032017.pdf> (дата обращения: 26.05.2021).

27. Фомина О.В. Учет и анализ затрат в системе обеспечения качества продукции молокоперерабатывающих организаций АПК: дис. канд. экон. наук. — М., 2021

28. Bakry, A. H. and Bakry, S. H. (2018). “Enterprise resource planning - a review and a STOPE view,” *International Journal of Network Management* 15. pp. 363-370.

29. Santana R., Rosa R. Planning the distribution of goods in the context of city logistics considering split deliveries with access and time restrictions // *Journal of Logistics Systems and Management*. 2019. №4 (28). P. 507-527.

30. Shehab, E. M., Sharp, M. W., Supramaniam, L., and Spedding, T. A. (2020). “Enterprise resource planning - an integrative review,” *Business Process Management Journal*, pp. 359-386.

31. Niv G.R. The space of Dr. Deming. Trans. With the English. Yu. P. Adler, V.L. Speer. - M.: RIA "Standards and quality", 2013. -150с.

32. Zhao Z. Analysis of relationship between quality management system and design assurance system // *Procedia Engineering*. – 2017. – Volume 80. – PP. 565-572.

Приложение А

Акт о браке

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа»
(ООО «Альфа»)

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Альфа»
Изотов П. С. Изотов
«___» _____ 201__ г.

АКТ
о браке № 7 от «9» сентября 2018 г.

№ п/п	Наименование забракованной продукции	Количество, шт.	Описание брака	Причина брака	Категория брака	Виновник брака
1	Изделие № 1	1	изделие не соответствует технической документации	нарушение технологии производства	неисправный	слесарь-сборщик 5 разряда Пушкин М. В.

Расчет себестоимости забракованной продукции, руб.

№ п/п	Наименование статей затрат	Сумма, руб.
1	Материальные расходы	450,00
2	Расходы на оплату труда	220,00
3	Общепроизводственные расходы	241,56
	ИТОГО	911,56

Заключение комиссии: Взыскать с виновника слесаря-сборщика 5 разряда Пушкина М. В. себестоимость брака в сумме 911,56 руб. (девятьсот одиннадцать рублей 56 копеек).

Начальник ОТК	<i>Иванов</i>	Иванов С. И.	
Главный технолог	<i>Сидоров</i>	Сидоров П. И.	
Начальник производства	<i>Самойлов</i>	Самойлов Г. А.	
Контроллер ОТК	<i>Спиридонов</i>	Спиридонов А. А.	
Начальник ОТиЗ	<i>Тараканова</i>	Тараканова М. В.	
Ознакомлен:	слесарь-сборщик 5 разряда	<i>Пушкин</i>	Пушкин М. В.

Рисунок А.1 – Акт о браке

Приложение Б
Форма контрольного листа

Контрольный лист регистрации видов брака				
Изделие.....		Цех, участок.....		
Смена.....		Оператор.....	Контролер.....	
Тех.карта контроля.....		Дата контроля.....20__ г		
№	Вид дефекта	Результат	Число дефектов	Доля $m_i/\sum m_i$
1	2	3	4	5
1				

Рисунок Б.1 - Форма контрольного листа

Приложение В
Пример стратификации

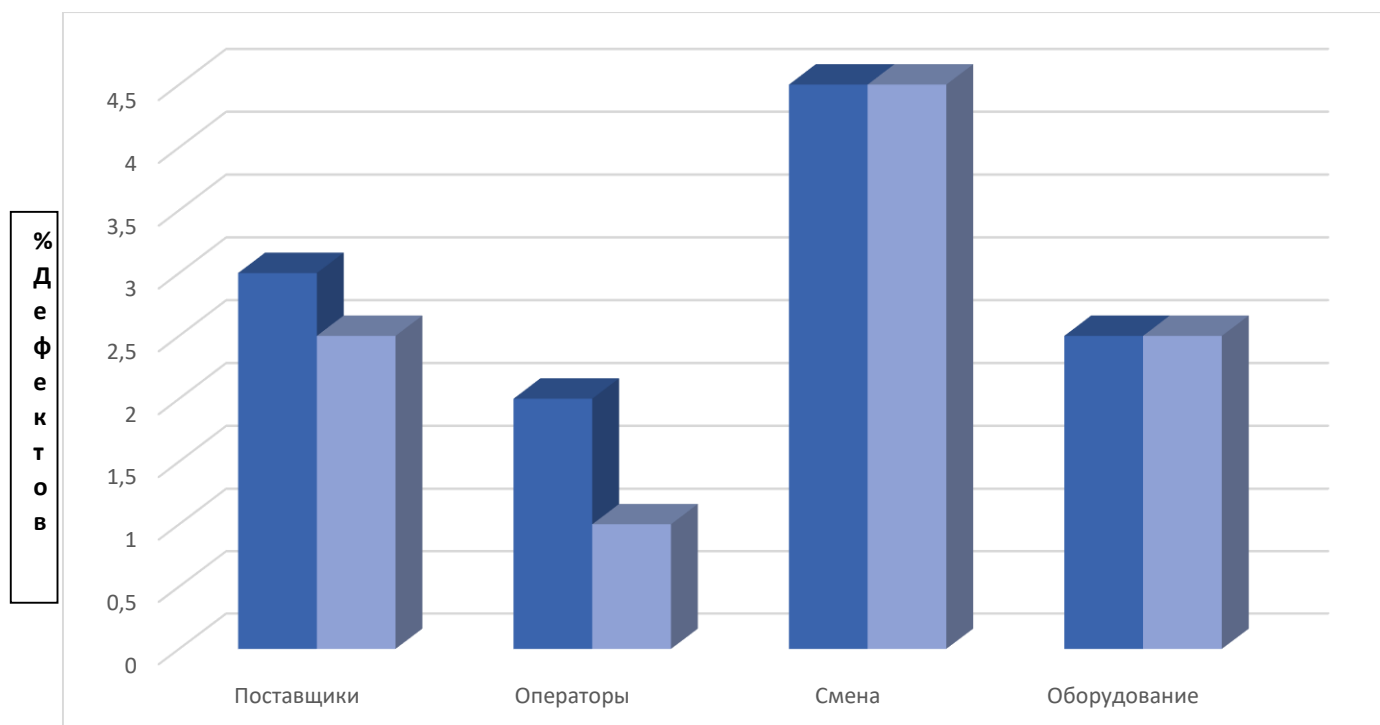


Рисунок В.1 - Пример стратификации

Приложение Г

Пример Гистограммы

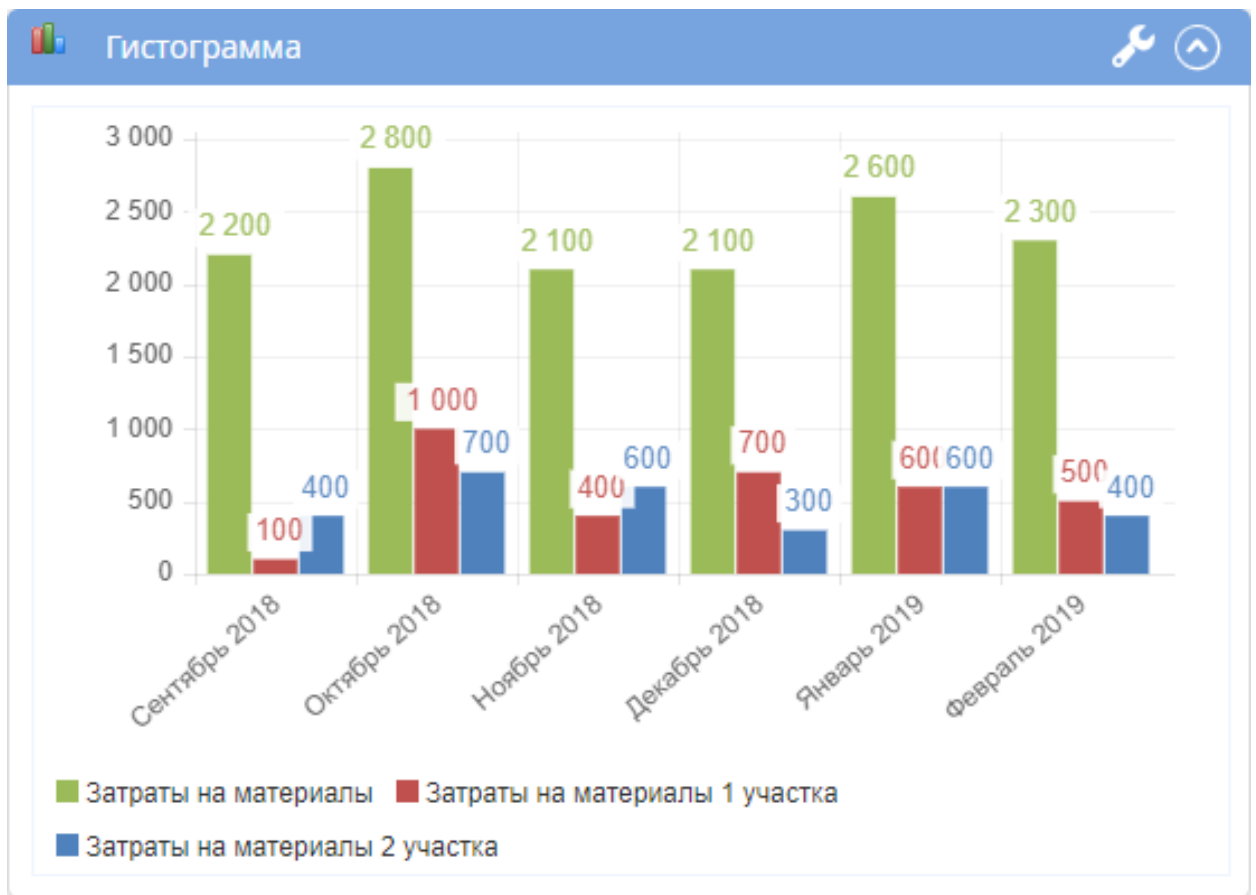


Рисунок Г.1 - Пример Гистограммы

Приложение Д
Пример диаграммы Парето

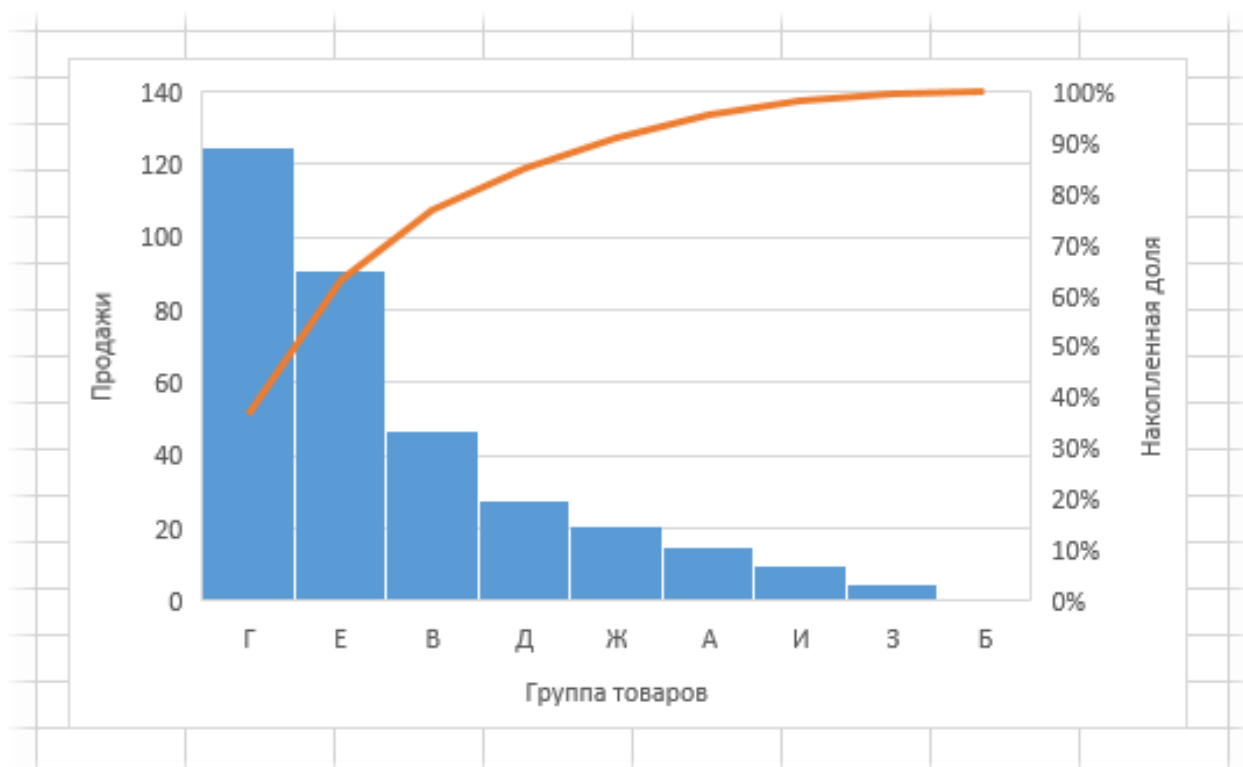


Рисунок Д.1 - Пример диаграммы Парето

Приложение Е
Пример диаграмма Исикавы

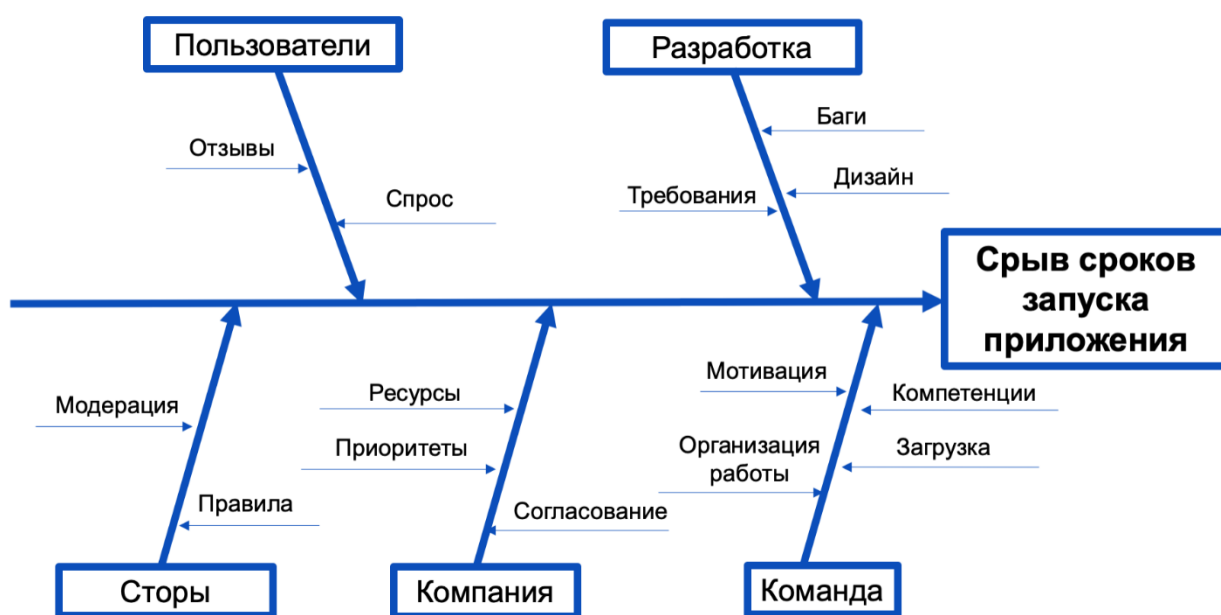


Рисунок Е.1 - Пример диаграмма Исикавы

Приложение Ж
Пример диаграммы разброса

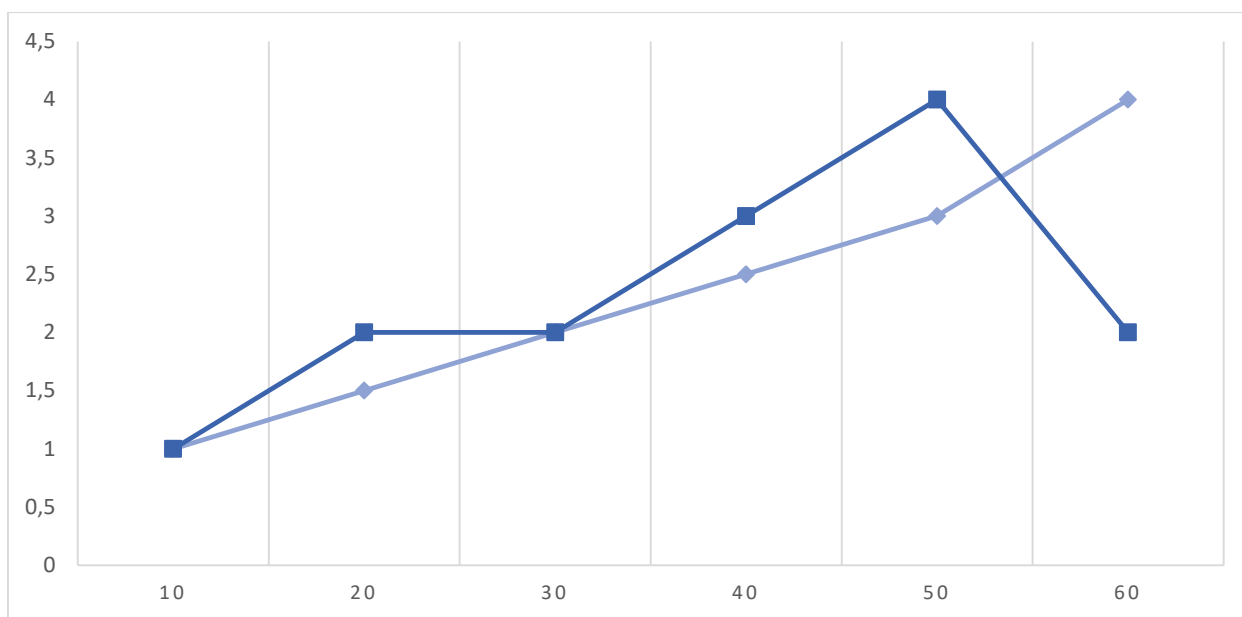


Рисунок Ж.1 - Пример диаграммы разброса

Приложение И

Организационная структура АО «АВТОВАЗ»

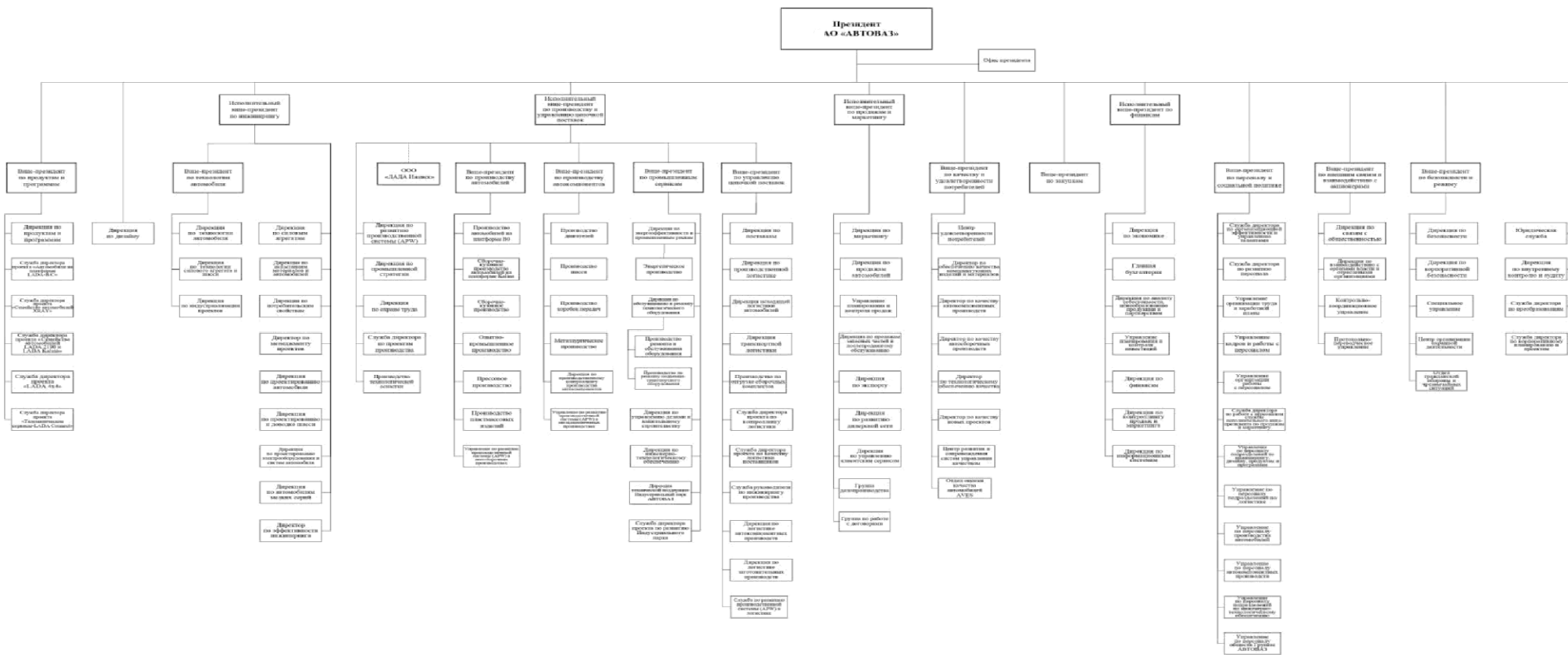


Рисунок И.1 - Организационная структура АО «АВТОВАЗ»

Приложение К
Структура системы менеджмента качества

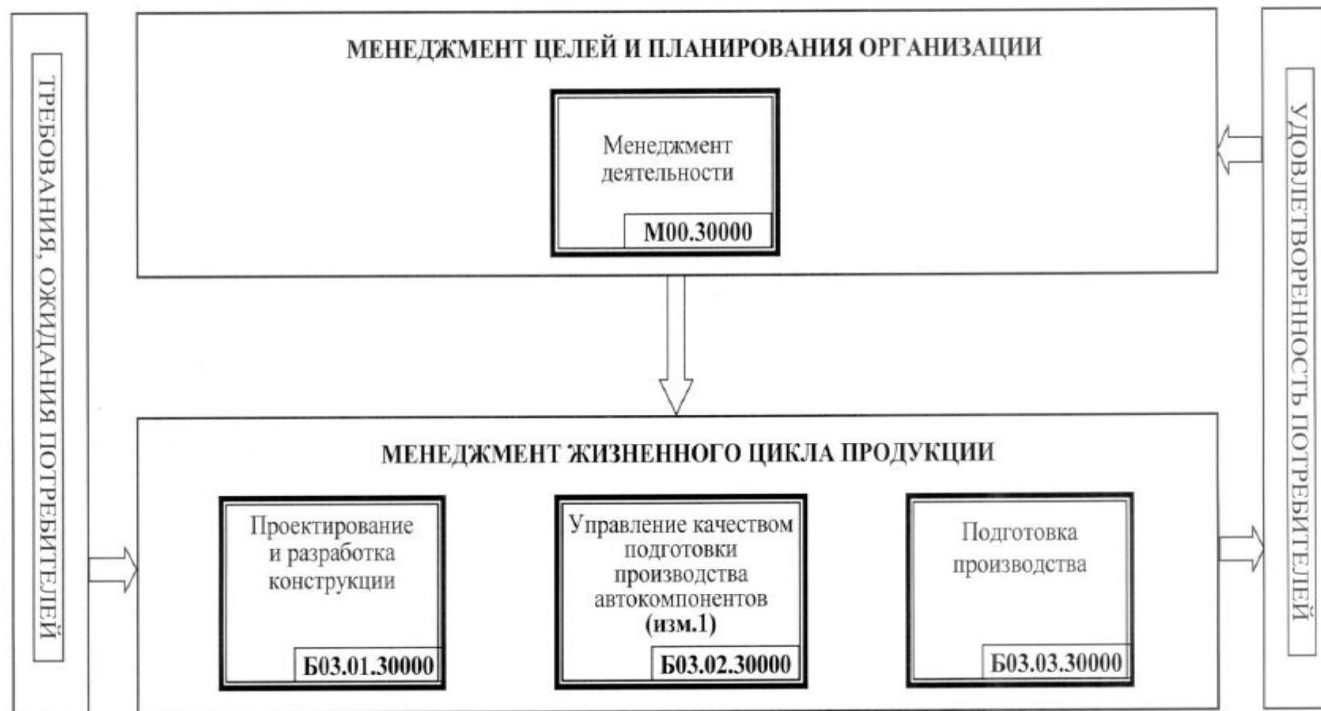


Рисунок К.1 - Структура системы менеджмента качества

Приложение М

Управление Экспериментального производства



Рисунок М.1 - Управление Экспериментального производства

Приложение Н

Отдел Технического контроля

19*

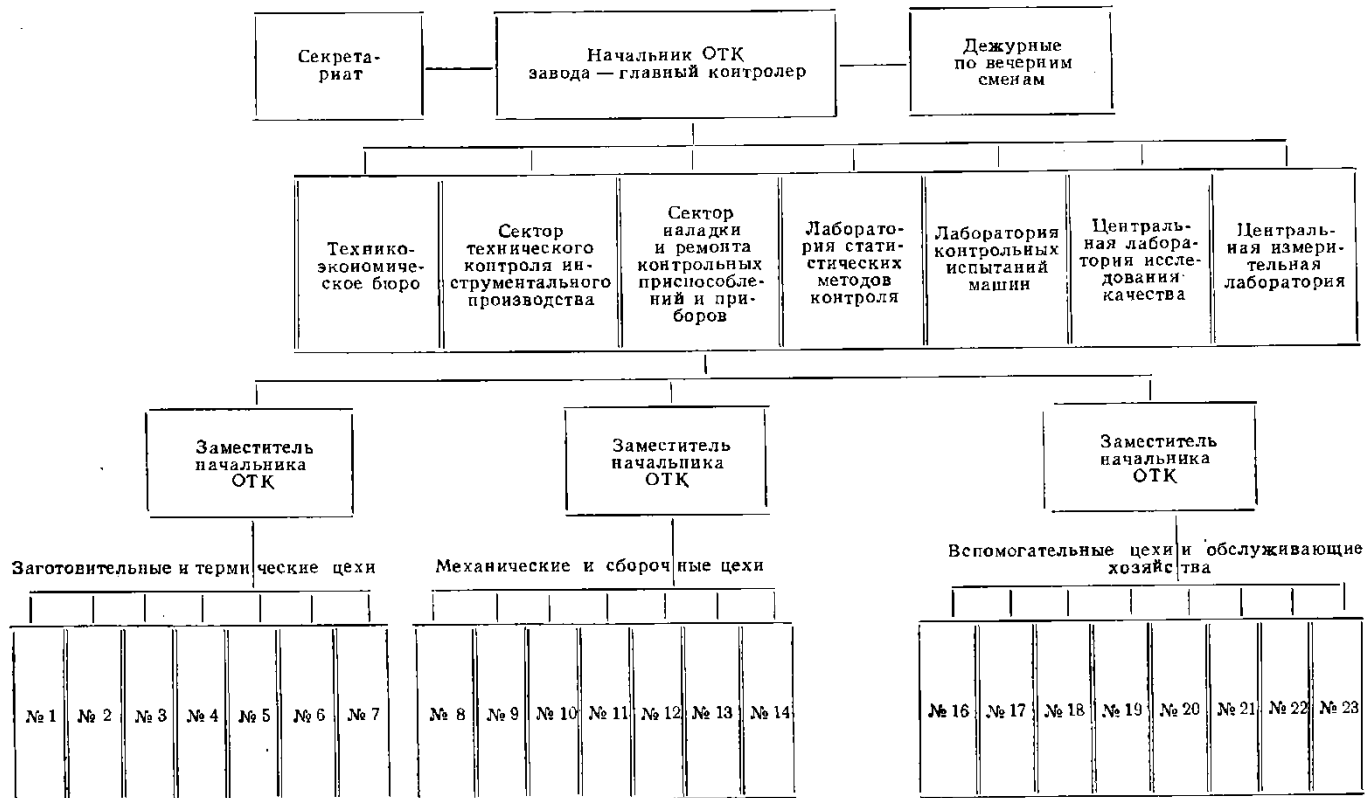


Рисунок Н.1 - Отдел Технического контроля

Приложение П

Блок-схема

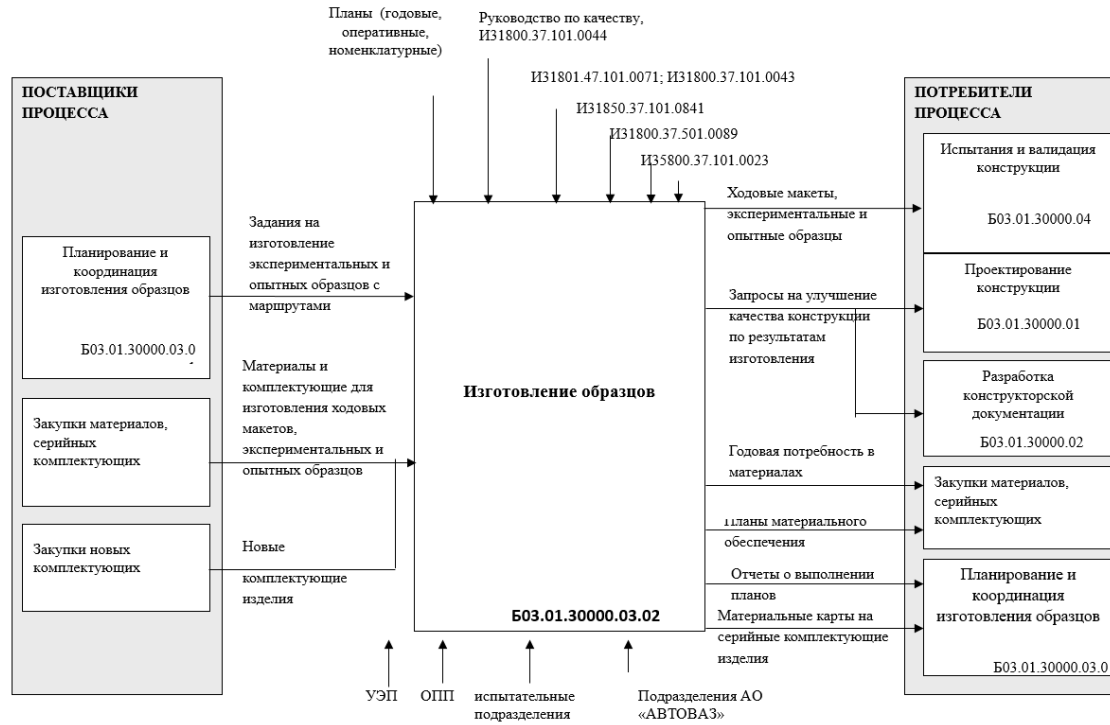


Рисунок П.1 - Блок-схема

Приложение Р

Блок-схема процесса Б03.01.30000.03.02

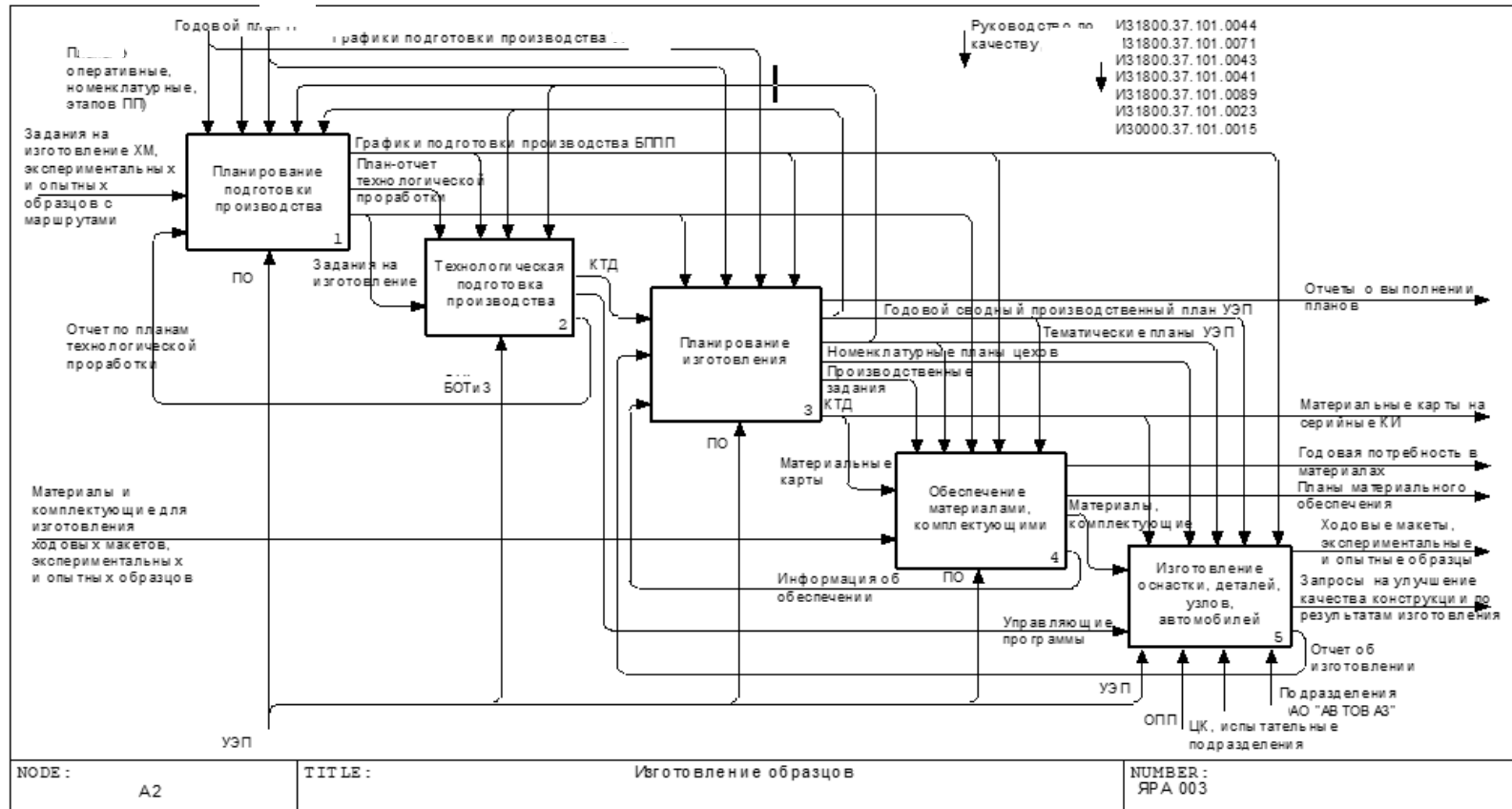


Рисунок Р.1 - Блок-схема процесса Б03.01.30000.03.02

Приложение С

Диаграмма Исикавы

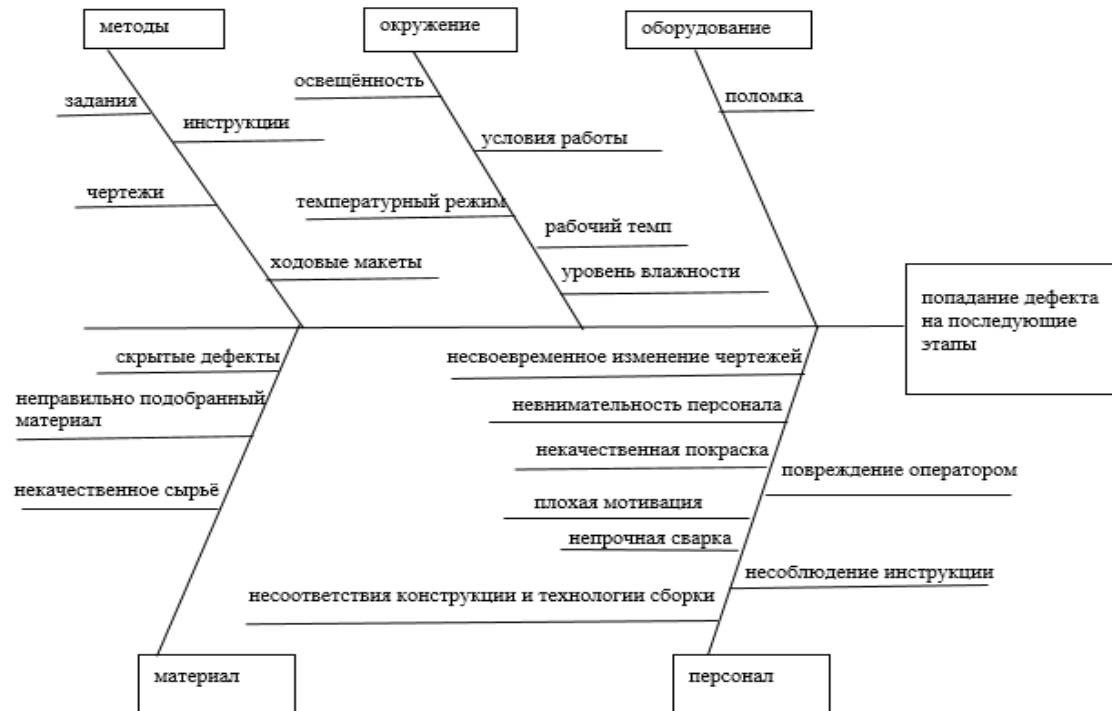


Рисунок С.1 - Диаграмма Исикавы

Приложение Т

Процесс обеспечения качества сборки автомобиля

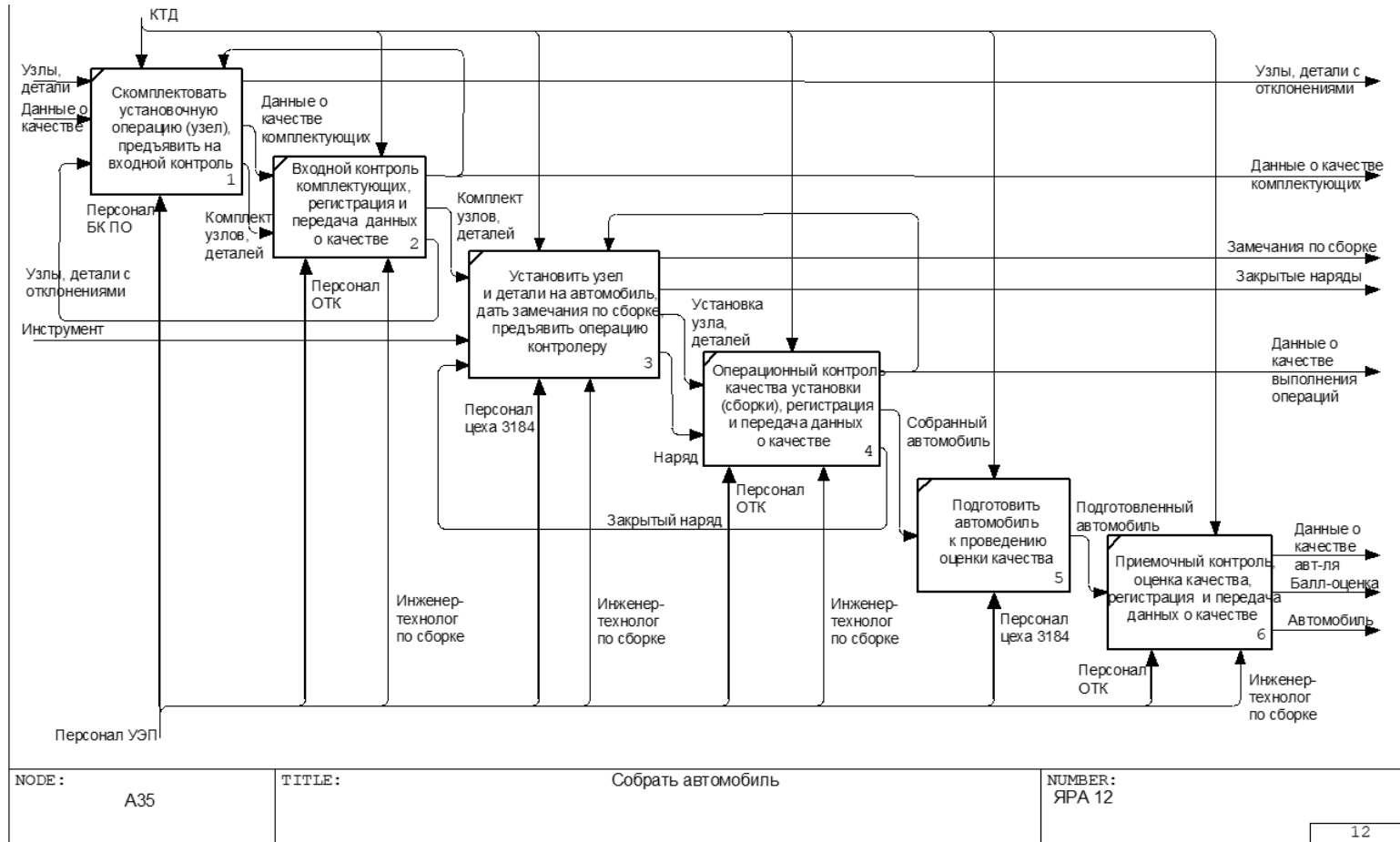


Рисунок Т.1 - Процесс обеспечения качества сборки автомобиля

Приложение У

Схема контроля и оценки качества

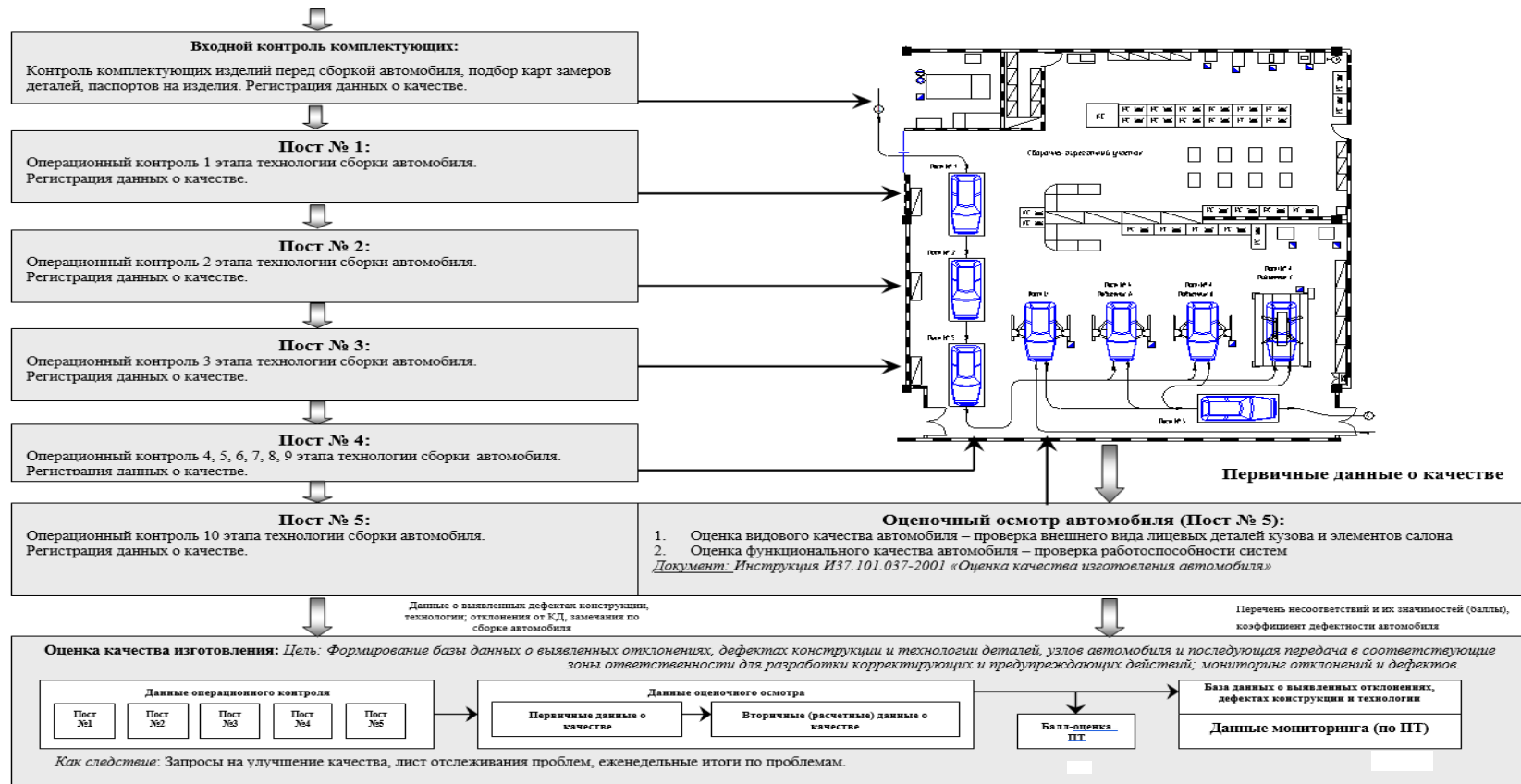


Рисунок У.1 - Схема контроля и оценки качества