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)

Департамент бакалавриата (экономических и управленческих программ)
(наименование департамента)

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

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Разработка мероприятий по исключению дефектов готовой продукции на предприятии (на примере ООО «Аутолив»)»

Студент Д.А. Харитонова _____
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Руководитель С.Е. Васильева _____
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Консультант М.М. Бажутина _____
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Допустить к защите

Руководитель департамента, канд. экон. наук, С.Е. Васильева _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

«___» _____ 20___ г.

Тольятти 2019

Аннотация

Бакалаврскую работу выполнил: Харитонова Д.А.

Тема работы: Разработка мероприятий по исключению дефектов готовой продукциина предприятии (на примере ООО «Аутолив»).

Научный руководитель: к.э.н. Васильева С.Е.

Цель работы: разработка мероприятий по исключению дефектов готовой продукции.

Объект исследования – ООО «Аутолив», основным видом деятельности, которого является производство автомобильных систем безопасности таких как: ремни безопасности, замки безопасности, подушки безопасности, рулевые колёса. Предмет – анализ уровня дефектности продукции «замок ремня безопасности» ООО «Аутолив».

Методы исследования – метод сравнительного анализа, PFMEA, диаграмма Исикавы, методика 8D, классификации, статистические методы обработки данных.

Краткие выводы по бакалаврской работе: в первой главе бакалаврской работы была раскрыта сущность понятия «дефект», представлены его классификационные признаки, рассмотрены статистические методы управления, произведена характеристика каждого из семи простых инструментов статистического метода. Во второй главе проведен анализ результатов деятельности ООО «Аутолив», и проведено исследование в области дефектности продукции «замок ремня безопасности». В третьей главе разработаны мероприятия по устранению дефекта.

Практическая значимость работы заключается в том, что отдельные её положения в виде материала подразделов 2.2, 3.1, 3.2, могут быть использованы специалистами предприятия ООО «Аутолив».

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, трех разделов, заключения, библиографического списка, приложений.

Abstract

The title of the bachelor’s thesis is«Development of Measuresto Eliminate Defects of FnishedProducts (using the example of AutolivLLC).

The subject of the thesis isAutoliv, LLC.The main activity of the enterprise is the production of car security systems. The subject - matter is the analysis of the level of defectiveness products AutolivLLC.

The aim of the work is to develop measures to eliminate defects of finished products using the example of Autoliv LLC.

The first part of the bachelor’s thesis todescribes the notion of defect. The statistical methods of quality control of products and processes were described.

The second part of the bachelor’s thesiscontains the analysis of the performance of Autoliv LLC, and the analysis of the level of defectiveness products at AutolivLLC.

The final part containsthe proposed measures to eliminate product defects.

The methods ofthe research are Ishikawa diagrams statistical processing of results, PFMEA, benchmarking method, 8D method, classifications, statistical data processing methods.

The duration of the research is from 2016 to 2018.

The practical relevance of the work lies in the possible use of the results in the activities of AutolivLLC.

Содержание

Введение 5

1 Теоретические аспекты снижения дефектности готовой продукции 7

1.1 Понятие, сущность и классификация дефектов 7

1.2 Инструменты и методы, направленные на снижение уровня дефектности 15

2 Анализ деятельности предприятия ООО «Аутолив» 25

2.1 Анализ организационно-экономической характеристики предприятия ... 25

2.2 Оценка уровня дефектной продукции 32

3 Разработка мероприятий по устранению дефектов 41

3.1 Сущность мероприятий по устранению дефектов 41

3.2 Расчёт экономической эффективности предложенных мероприятий 47

Заключение 52

Список используемой литературы 54

Приложения 58

Введение

В рамках жёсткой конкуренции на рынке товаров компаниям необходимо стремиться к изготовлению продукции без каких-либо дефектов. Обнаружение дефектных единиц у потребителя может привести не только к существенным затратам, но и к потере доли на рынке товаров. Чтобы этого не произошло, необходимо проводить ряд мероприятий, направленных на исключение дефектных единиц.

Таким образом, актуальность исследований данной работы заключается в исключении дефектов готовой продукции.

Целью бакалаврской работы является разработка мероприятий, направленных на исключение дефектных единиц готовой продукции компании ООО «Аутолив».

В ходе работы данного исследования были поставлены следующие задачи:

1) Изучить статистику по определённому типу дефекта готовой продукции ООО «Аутолив»;

2) Выявить проблемы, связанные с качеством замка ремня безопасности;

3) Разработать мероприятия, нацеленные на исключение дефектов в готовой продукции;

4) Рассчитать экономический эффект от предлагаемых мероприятий.

Объектом исследования является открытое акционерное общество ООО «Аутолив», основой вид деятельности которого является производство систем автомобильной безопасности.

Предмет исследования – система контроля качества по изготовлению замков ремня безопасности.

Методы исследования – метод сравнительного анализа, PFMEA, диаграмма Исикавы, методика 8D, классификация, статистические методы обработки данных.

Бакалаврская работа включает в себя введение, три раздела, заключение, список используемой литературы и приложения.

Во введение обоснована актуальность рассматриваемого вопроса, поставлены цель и задачи, определён объект и предмет исследования.

В первом разделе будет раскрыто понятие дефекта, его классификации, а также методы оценки уровня дефектности и основные подходы по устранению дефектов.

Во втором разделе будет представлен анализ деятельности предприятия ООО «Аутолив» и проведена оценка уровня дефектности готовой продукции.

Третий раздел раскрывает сущность внедрённых понятий по исключению дефектов готовой продукции в компании ООО «Аутолив».

1 Теоретические аспекты снижения дефектности готовой продукции

1.1 Понятие, сущность и классификация дефектов

Любое предприятие стремиться производить всю свою продукцию без каких-либо дефектов. Однако, со временем любая производственная организация сталкивается с тем, что в числе изготовленного продукта обнаруживаются дефектные.

Таким образом, основной задачей производителя является уменьшение количества затрат на устранение обнаруженных дефектов с тем, чтобы повысить уровень качества продукции и поддерживать конкурентоспособность компании.

Согласно пункту 3.6.10 ГОСТ Р ИСО 9000-2015 – дефект (defect): несоответствие (3.6.9), связанное с предназначенным или установленным использованием [1, с. 14].

Однако, под дефектом также понимается продукция, несоответствующая установленным требованиям, а нормативно – технических и конструкторских документациях организации.

Обращая внимание на вышеперечисленные определения дефекта стоит рассмотреть понятия неисправности, несоответствия и брака продукции.

Исходя из ГОСТ Р ИСО 27.02 – 2009 «Надёжность в технике. Термины и определения» под неисправностью понимается состояние изделия, характеризующее неспособностью выполнить требуемую функцию, исключая такую неспособность во время профилактического технического обслуживания или других запланированных действий или из-за нехватки внешних ресурсов [3, с. 10].

Несоответствие – это невыполнение установленных или обговоренных требований [3, с. 17].

Также несоответствие можно рассматривать как отклонения показателей качества от установленной нормы при изготовлении (оказании услуги) или функционирования процесса на предприятии.

Брак – это продукция ненадлежащего качества, в которой присутствует дефект. А значит обнаружение брака свидетельствует о том, что продукция не может быть эксплуатирована или использована по своему назначению.

Рассмотрим наиболее актуальные и часто встречаемые причины, по которым может возникать брак:

- отсутствие на предприятия усовершенствования организации производства;
- неверная сборка или регулировка прибора;
- несоответствия нормам внешнего вида продукции, например, царапины;
- нарушение персоналом рабочей инструкции;
- невнимательность, неосторожность персонала;
- высокое содержание вредных примесей в изделии
- невнимательность, неосторожность персонала;
- несоответствие геометрии продукции;
- влияние природно-климатических условий;
- непредвиденные обстоятельства и др.

Классификация дефектов осуществляется по следующим признакам:

- по наличию методов и средств обнаружения;
- по месту возникновения;
- по степени значимости;
- по наличию методов и средств устранения;

Наглядно рассмотреть представленную выше классификацию можно на рисунке 1.1.

Рисунок 1.2 – Классификация дефектов

Рассмотрим по отдельности каждый представленный признак.

По наличию методов и средств обнаружения дефекты подразделяют на явные и скрытые.

Явный или внешний дефект – это дефект, для обнаружения которого существует определённая нормативная документация, в которой прописаны, методы, средства и правила контроля.

Как правило, явный дефект поддаётся визуальному контролю. Однако, отсутствие визуального дефекта не говорит об отсутствии дефекта в принципе.

В большинстве случаев внешние дефекты обнаруживаются уже в готовой продукции.

Скрытый или внутренний дефект – дефект, который не может быть обнаружен путём визуального контроля из-за не существования для данного дефекта методов и средств обнаружения.

Полностью избежать появления в продукции внутренних дефектов пока не удаётся, так как значительная часть на данный момент может быть обнаружена при эксплуатации.

По значимости выделяют три вида дефекта:

- критические,

- значительные,
- малозначительные.

Малозначительные дефекты – это единичные случаи появления дефектов, которые в наименьшей степени влияют на качество функционирования продукции.

К значительным относят дефекты, оказывающие непосредственное влияние на показатели качества продукции.

Критические дефекты- дефекты, которые неоднократно появляются в определённой продукции. Таким образом Дефекты такого рода не приносят прибыли предприятию, а совершенно наоборот на носят как материальный ущерб, так и снижают авторитет на рынке.

Дефекты также могут подразделяться по месту их возникновения на конструктивные, производственные и эксплуатационные.

Конструктивные дефекты — это дефекты, возникающие при несоблюдении технологического процесса производства продукции. К конструктивным относят следующие виды дефектов:

- эстетические (внешний вид продукта отличается от опытного образца);
- изделия с излишними деталями,не предусмотренными в конструкторской документации предприятия;
- изделия с отсутствующими деталями, предусмотренными в конструкторской документации предприятия;
- изделия, масса которых не соответствует установленным требованиям габаритного чертежа и т.д.

Производственные дефекты могут быть вызваны несоблюдением технологии процесса производства продукта, а также ошибками проектирования и разработки технических условий.Такие дефекты возникают вследствие недостаточного управления и контроля качества во время производства.

Для повышения качества продукции и устранения дефектов необходимо проанализировать результаты, на основании которых будут приняты управленческие решения с целью устранения выявленных дефектов.

Устранимыми дефектами считают дефекты, которые могут быть выявлены и устранены с помощью методов и инструментов качества.

Неустранимые дефекты- дефекты, устранять которые с технической и экономической точек зрения нецелесообразно[1, с.10].

Для определения количества продукции с дефектами в партии необходимо произвести расчёты показателя уровня дефектности, который характеризует качество продукции.

Уровень дефектности следует подразделять на:

a. входной уровень дефектности;
b. выходной уровень дефектности;
c. средний входной уровень дефектности;
d. приемочный уровень дефектности;
e. браковочный уровень дефектности.

В процессе контроля входного уровня даётся преждевременная оценка поступающей партии за определённый период времени с целью выявления дефектов.

При выходном уровне дефектности осуществляется проверка в уже принятой или забракованной партии.

Средний уровень дефектности (AOQ) характеризуют качество поставляемой продукции, обусловлен техническими возможностями производства и не зависит от плана контроля предприятия. Значение этого показателя может быть получено за счёт результатов сплошного и выборочного контроля нескольких партий продукции[5, с.14].

Под приёмочным уровнем дефектности (AQL) понимается максимальный или средний уровень дефектности партии, который служит основной для определения контрольного норматива при выборочных планах входного контроля.

Необходимо отметить, что AOQ должно быть меньше чем AQL. При увеличении AOQпоставщик будет нести убытки из-за брака продукции [5, с. 15].

Браковочный уровень дефектности (LQ) – это минимальный уровень дефектности принятой партии продукции, который рассматривается как неудовлетворительный.

Уровень дефектности выражается в:

1) числом дефектов на сто единиц продукции;
2) долей дефектных единиц продукции.

Число дефектов на сто единиц рассчитывается по формуле (1.1):

$$P = \frac{N}{M} \times 100\,, \qquad (1.1)$$

где P- это число дефектов на 100 единиц;

N – количество обнаруженных дефектов;

M–количество проконтролированных единиц продукции в партии.

Такое соотношение рекомендуется использовать длянахождения количества дефектов в партии. При этом дефектом необходимо считать каждое отдельно взятое несоответствие продукции установленным требованиям [5, с. 14].

Доля дефектных единиц продукции показывает отношение анализируемого количества выявленных дефектов (N) к общему объему продукции (M). Расчёт этого показателя указан ниже в формуле (1.2):

$$P = \frac{N}{M} \times 100\%\,, \qquad (1.2)$$

Чем меньше уровень дефектности в партии продукции,тем выше её качество [5, с. 13].

В формуле (1.3) представлено суммарное количество выявленных дефектных единиц продукции в виде расчёта средней доли дефектных единиц продукции:

$$P = \frac{N_1+N_2+N_3+\cdots+N_n}{M_1+M_2+M_3+\cdots+M_n} \times 100\%\,, \qquad (1.3)$$

Также уровень дефектности можно оценить с помощьюпоказателей, представленных ниже:

a. коэффициент дефектности;
b. относительный коэффициент дефектности;
c. индекс дефектности;
d. допускаемое отклонение показателя качества;

Для каждого вида дефекта устанавливается коэффициент весомости(ri), рассчитываемый по формуле (1.4):

$$r_i = \frac{C_i}{\sum_{i=l}^{s} C_i}\,, \quad (1.4)$$

где r_i– коэффициент весомости;

C_i– стоимости продукции (руб.);

S – определенный промежуток времени за который предприятие выпустило продукцию (мин.).

В формуле (1.5) представлен расчёт коэффициента дефектности продукции показателя:

$$D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{a} m_i \times r_i\,, (1.5)$$

где D – коэффициент дефектности;

n – выборка единиц продукции;

r_i- коэффициент весомости;

m_i- число дефектов каждого вида в выборке.

Относительный же коэффициент дефектности (Q) рассчитывается по формуле (1.6):

$$Q = \frac{D}{D_6}, \qquad (1.6)$$

где Q – относительный коэффициент дефектности;

D – коэффициент дефектности;

D_6- базовое значение коэффициента дефекта, соответствующее определённому базовому периоду производства.

Комплексным показателем качества неоднородной продукции, с помощью которого анализируют производимую продукцию за определённый промежуток времени, равный средне взвешенному значению коэффициентов дефектности,считают индекс дефектности продукции (U), рассчитываемый по формуле (1.7):

$$U = \sum_{i=1}^{a} r_i \times Q_i, \qquad (1.7)$$

Под допускаемым отклонением показателей качества подразумевают отклонение фактического показателя от заданного значения показателя качества продукции, уточнённых ранее в нормативной документации[1, с. 34].

Отклонение считается допустимым, если реальное значение показателя качества продукции соответствует нормам и правилам, установленным в нормативной документации. Если отклонение наблюдается фактического показателя от установленных параметров качества продукции, то следует обратить внимание на то, что в анализируемой продукции присутствует дефект.

1.2 Инструменты и методы, направленные на снижение уровня дефектности

Статистические методы – методы, основанные на применении математической статистики – эффективный инструмент для сбора и анализа информации и данных о качестве [3].

Согласно ISO 9000: «Использование статистических методов помогает в понимании изменчивости, следовательно, в решении организационных проблем и повышении результативности и эффективности» [1].

Статистические методы включают специализированные инструменты контроля качества. На практике такие инструменты называют «семь простых инструментов управления качеством» [4] (рисунок 1.3).

Рисунок 1.3 – Семь простых инструментов управления качеством

Инструменты можно рассматривать и как отдельные инструменты и как взаимосвязанную систему.

Известный японский ученый в области управления качеством К. Исикава говорил: «Основываясь на опыте своей деятельности, могу сказать, что 95% всех проблем фирмы могут быть решены с помощью этих семи приемов» [3].

Для оценки важности применения статистических методов рассмотрим подробнее каждый инструмент.

Контрольный листок – бумажная форма, на которой нанесены контролируемые параметры, для быстрой и легкой записи данных измерений. Основное назначение контрольных листков заключается в облегчении процесса сбора данных и их автоматического упорядочивания.

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ВИДОВ ДЕФЕКТОВ

Изделие, деталь ..... Цех, участок .....
Смена ..... Оператор ..... Контролер .....
Тех. карта контроля ..... Дата контроля .....200..г.

№ дефекта	Вид дефекта	Результат контроля	Число дефектов m_i	Доля дефектов $m_i/\Sigma m_i$
I	2	3	4	5
1	царапины	𝍸 𝍸 |||	14	0,14
2	трещины в зоне А	|||	3	0,03
3	трещины в зоне В	𝍸 |||	8	0,08
4	не выдержан размер Б	𝍸 𝍸 𝍸 |||	18	0,18
5	отслоенне покрытия	𝍸 𝍸 𝍸 |	16	0,16
6	некачественная сварка	𝍸 |	6	0,06
7	некачественная окраска	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 |||	23	0,23
8	прочие дефекты	𝍸 𝍸 ||	12	0,12
	Всего дефектов	Σ	100	1,00
	Общее число забракованных изделий	☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ :	62	
	Общее число проконтролированных изделий	☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ⊓	167	

Рисунок 1.4 – Контрольный лист

Стратификация – один из самых простых статистических методов. Суть метода заключается в разбивании целого на более мелкие подгруппы. Инструмент, который позволяет классифицировать имеющиеся данные в соответствии с разнообразными факторами: исполнители, способ производства, материал, измерение, оборудование, станок, рабочий-оператор, смена.

Применяя расслоение данных, необходимо помнить, что различие между средними значениями слоев должны быть ощутимыми, чтобы сделать вывод о различии слоев.

Метод расслоения применяется при построении гистограммы, диаграммы Парето, Диаграммы Исикавы, контрольных карт (рисунок 1.5).

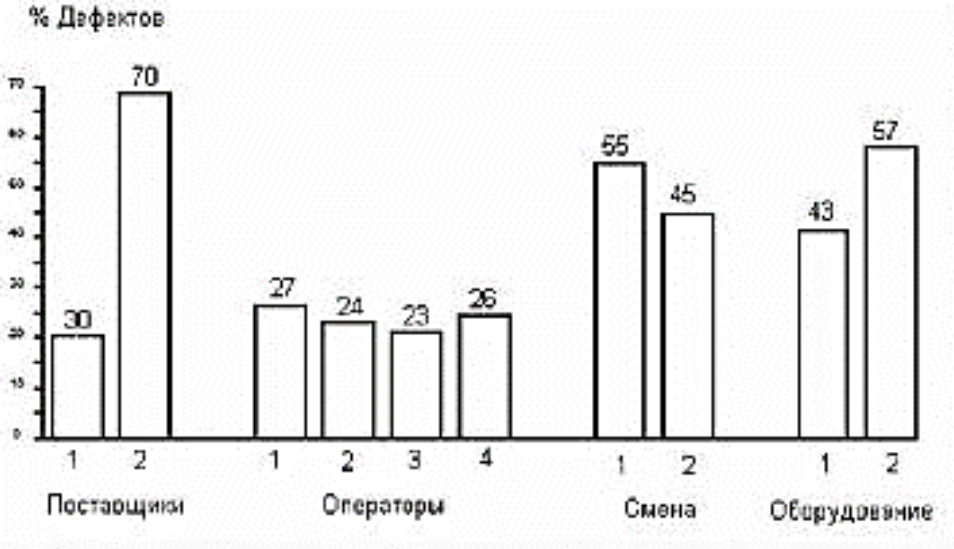


Рисунок 1.5 - Статистический метод контроля качества, стратификация

Следующим инструментом статистического контроля является гистограмма, представляющая важную информацию для оценки и поиска проблем. Гистограмма используется для графического представления имеющейся количественной информации, собранной за длительный период времени.

Диаграммы этого типа удобны также для наглядного сравнения отдельных величин. Ось категорий в гистограмме располагается по

горизонтали, ось значений – по вертикали. Такое расположение осей подчеркивает характер изменения значений с течением времени. Визуальное представление графического построения показано на рисунке 1.6.

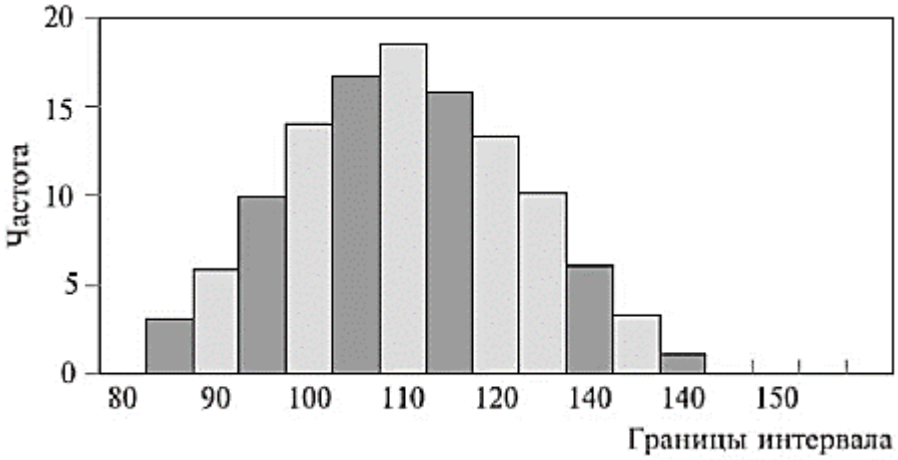


Рисунок 1.6 – Статистический метод контроля качества, гистограмма

Преимуществом данного инструмента является визуальность, наглядность, простота использования. Управление основано на надежном анализе, а не на предрассудках персонала.

Важным будет сказать, что инструмент «гистограмма» имеет и отрицательную сторону, в виде малых выборок, не позволяющих оценить уровень выявленных проблем, связи с чем у сотрудников могут возникать затруднения в конечных выводах о функционировании процессов.

Следующим инструментом статистического контроля является диаграмма Парета, благодаря которой возможно выяснить причины появления основных дефектов, устранить почти все потери, сосредотачиваясь на ликвидации именно этих причин. В. Парето сформулировал принцип 80/20, который гласит, что небольшая доля причин, вкладываемых средств или прилагаемых усилий, отвечает за большую долю результатов. На диаграмме Парето по оси абсцисс отложены причины возникновения проблем качества в порядке убывания, вызванных ими

проблем, а по оси ординат – сами проблемы, причем как в численном, так и в накопленном процентном выражении (рисунок 1.7).

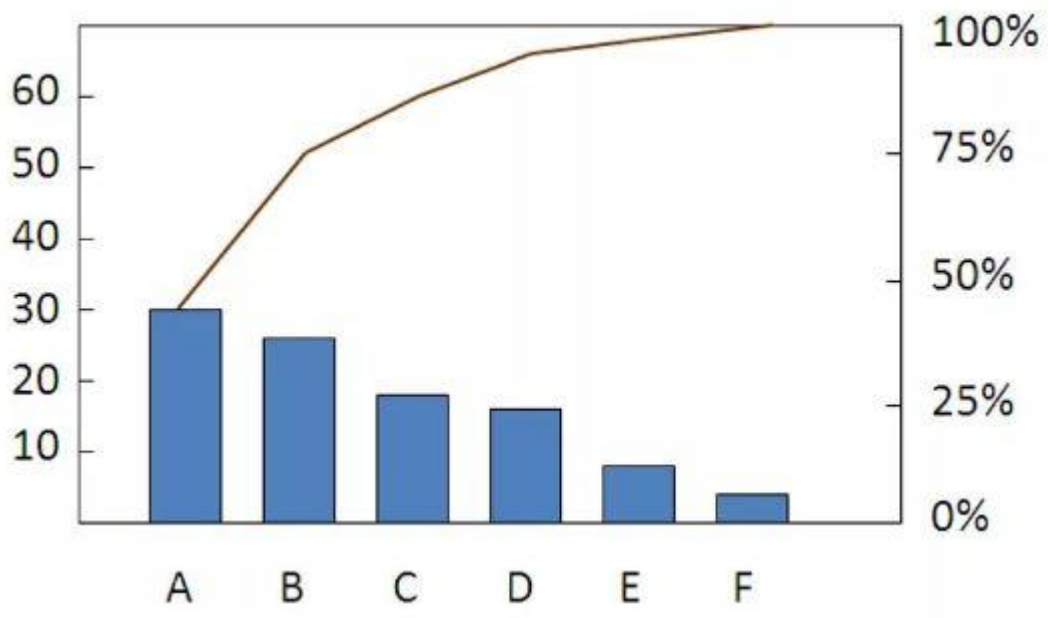


Рисунок 1.7- Статистический метод контроля качества, диаграмма Парета

Анализ Парето используется как для выявления острых проблем, так и для анализа причин возникновения этих проблем. Поэтому различают два вида диаграмм Парето (рисунок 1.8).

Рисунок 1.8 – Два вида диаграмм Парето

Анализ Парето включает следующие этапы:

1) Определение четкой цели;

2) Организация и проведение наблюдений, используя контрольный листок для регистрации данных;

3) Анализ результатов наблюдений и последующее определение важнейших факторов;

4) Построение диаграммы, показывающей приоритетность каждого из факторов;

5) Непосредственно построение графика Парето.

Диаграмма Исикавы используется как аналитический инструмент для отбора факторов и нацеливания на наиболее важные, приводящие к конкретному результату причины, поддающиеся управлению (рисунок 1.9)

Процесс построения диаграмыИсикавы включает несколько этапов:

a) Сбор всех факторов, причин, каким-либо образом влияющих на исследуемый результат

b) Группировка факторов по смысловым и причинно-следственным блокам;

c) Ранжирование этих факторов внутри каждого блока;

d) Анализ получившейся картины;

e) Отбрасывание факторов, на которые мы не можем влиять.

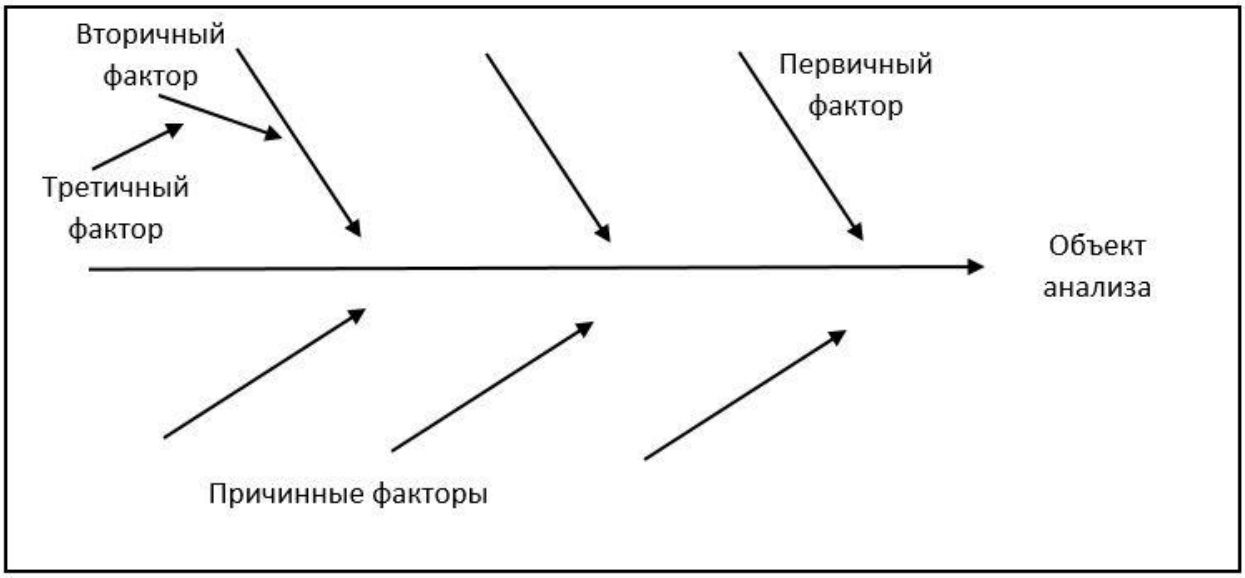


Рисунок 1.9 – Принцип построения диаграммы Исикавы

Диаграмма разброса – инструмент, определяющий тесноту связи между парами соответствующих переменных.

Эти две пары (X, Y) могут относится к:

a) Характеристике качества и влияющему на него фактору;

b) Двум различным характеристикам качества;

c) Двум факторам, влияющим на одну характеристику качества.

Диаграмма разброса показывает существует ли связь между двумя переменными.

Диаграмма разброса – это график, полученный путем нанесения в определенном масштабе экспериментальных, полученных в результате наблюдений точек. Координаты точек соответствуют значениям рассматриваемого параметра и влияющего на него фактора. Расположение точек на графике показывает наличие и характер взаимосвязи между случайной величиной (рисунок 1.10).

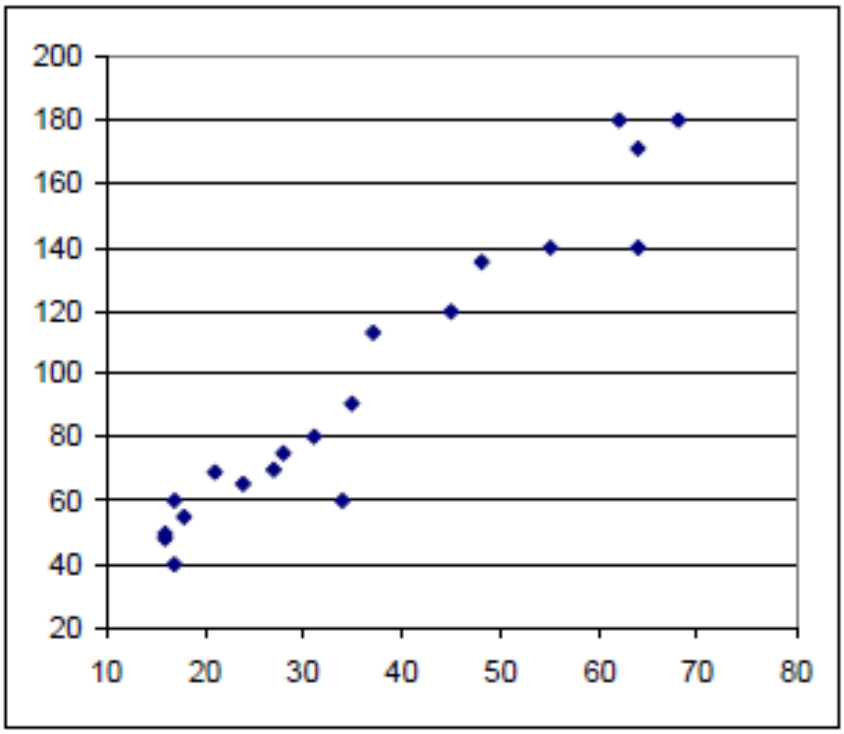


Рисунок 1.10 - Статистический метод контроля качества, диаграмма разброса

Контрольная карта - визуальный инструмент, временной график, показывающий расположение последовательных значений характеристики процесса относительно центральной линии и одной или двух контрольных границ.

Цель построения контрольной карты Шухарта - выявление точек выхода процесса из устойчивого состояния для последующего установления причин отклонения и их устранения.

У.А. Шухарт считал, что контрольные карты должны отвечать трем главным требованиям:

1) Определение требуемого уровня или номинал процесса, на достижение которого должен быть нацелен персонал предприятия;

2) Использоваться как вспомогательное средство для достижения этого номинала;

3) Служить в качестве основы для определения соответствия номиналу и допускам.

Построение контрольных карт Шухарта состоит из следующих шагов:

1) В анализе участвует некоторая временная выборка значений контролируемого процесса;

2) В таблицу заносятся по оси X – время (часы, дни или месяцы);

3) По оси Y – откладываются значения контролируемого процесса (формат числовой).

4) Построение графика имеющихся значений;

5) Построение графика среднего значения исходных данных;

6) Построение верхней контрольной границы (ВКГ);

7) Построение нижней контрольной границы (НКГ);

8) В том, случае, если значения графика не выходят за рамки данных контрольных границ, процесс можно считать статически стабильным.

Среди преимуществ использования данного инструмента выделяют:

- применение операторами для текущего управления процессом;

- помогает процессу работать устойчиво, предсказуемо, обеспечивая качество и минимальные затраты;

- наглядность, простота применения.

Таким образом, в первой главе бакалаврской работы была раскрыта сущность понятия «дефект», представлены его классификационные признаки.

Также рассмотрен показатель «уровень дефектности», который рассчитывается для того, чтобы узнать количество дефектных единиц продукции.

Для снижения уровня дефектности были рассмотрены методы статистические методы управления. Произведена характеристика каждого из семи простых инструментов статистического метода

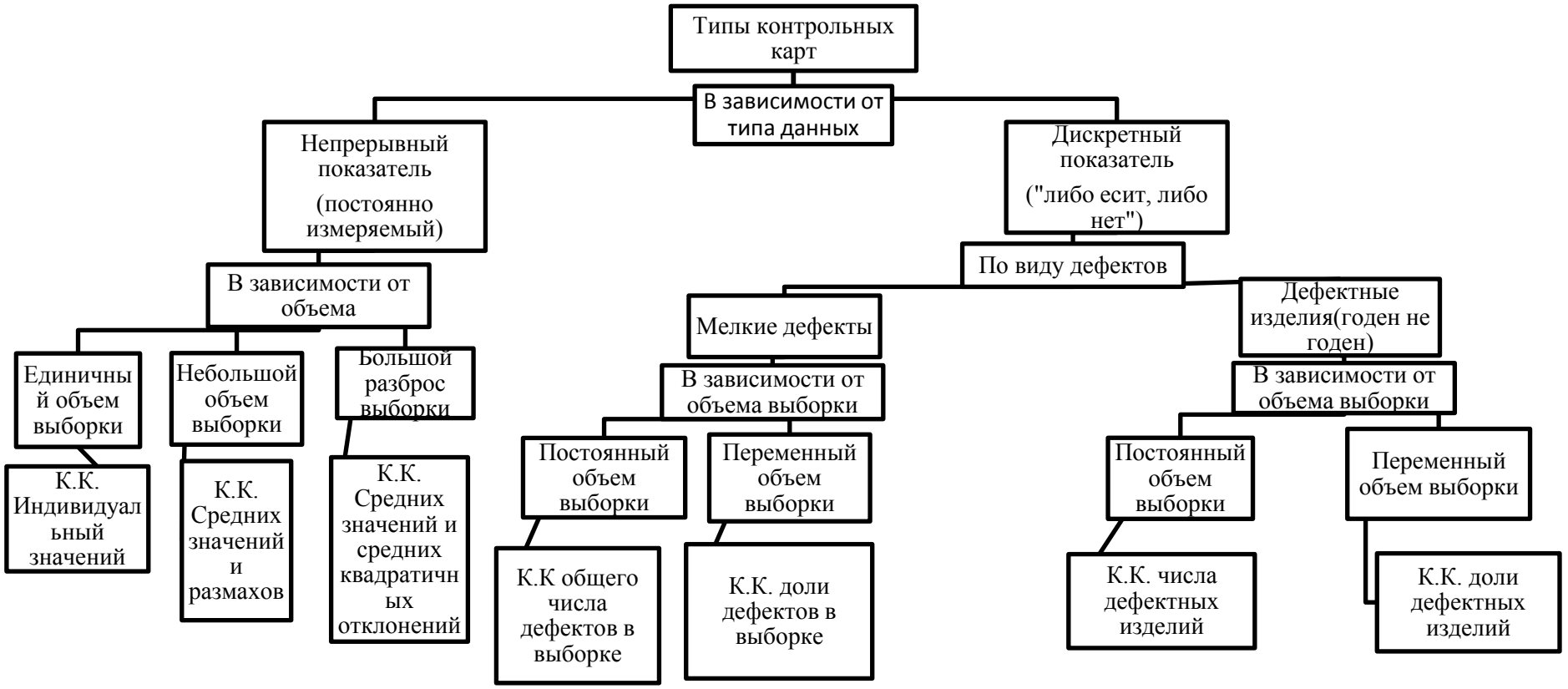


Рисунок 1.11 - Статистический метод контроля качества, типы контрольных карт

2 Анализ деятельности предприятия ООО «Аутолив»

2.1 Анализ организационно-экономической характеристики предприятия

ООО «Аутолив» - компания, входящая в состав подразделения АутоливPassiveEurope (AUE) в России, которая занимается изготовлением пассивных систем безопасности при поддержке Европейских инжиниринговых центров. Данное предприятие поставляет свою продукцию локальным и глобальным производителям автомобилей, представленным на территории Российской Федерации.

Компания Аутолив основана в г. Воргорда (Швеция) в 1953 году. В настоящее время компания является мировым лидером в производстве систем безопасности для автомобилей и представлена в 29 странах мира.

Деятельность компании Аутолив Россия в городе Тольятти началась в 2011. В настоящее время на предприятии функционирует цех по производству подушек безопасности, а также рулевых систем, охватывая по поставкам основную часть российских производителей.

Видение Аутолив – «Спасать больше жизней (SavingMoreLives)». Данное утверждение - основополагающий принцип работы для всех сотрудников компании. Ежегодно продукты Аутолив сохраняют более 30 000 жизней и предотвращают в десять раз больше серьёзных травм. Обращая внимание на то, что в среднем уровень смертности в результате ДТП в Российской Федерации в 3-4 раза выше, нежели чем в более развитых странах, компания придерживается мнения, что их работа очень важна и гордится своим вкладом в общее достижение в сфере обеспечения безопасности в автомобиле.

Свыше 10 лет ООО «Аутолив» успешно развиваетсяна территории России. За данный промежуток времени организация заняла лидирующую

позицию среди поставщиков систем безопасности, представленных на автомобильном Российском рынке. ООО «Аутолив» занимается производством автомобильных систем безопасности таких как: ремни безопасности, замки безопасности, подушки безопасности, рулевые колёса.

За предшествующие 60 лет компания Аутолив добилась значительных успехов и заняла позицию лидера на рынке автомобильной безопасности. Такому успеху предприятие обязано стремлению сохранять жизни людей и постоянному совершенствованию новых технологий.

Стоит отметить, что помимо всего прочего компания имеет12 технологических центров, разбросанных по всему миру, включая 19 испытательных треков, больше, чем любой другой автомобильный поставщик.

Производственные мощности организации, усовершенствованное оборудование, политика в области качества, стратегия, нацеленная на положительный результат в решении производственныхзадач, позволяют соответствовать потребностям клиентов и представляют ООО «Аутолив» как надёжного поставщика систем безопасности.

Организационную структуру ООО «Аутолив» можно рассмотреть в приложении А.

На сегодняшний день компания продолжает успешно развиваться, вводя новые и улучшенные системы безопасности.

Миссия компании «Аутолив»: «Стать самым надёжным, с самым высоким качеством, с эффективными затратами и самым новаторским партнёром в отрасли по производству удерживающих систем безопасности».

Ценность «Аутолив»: «Соответствовать потребностям клиентов и работников, всегда стремиться не только выполнять требования, но и предвидеть возможность для удовлетворения будущих потребностей заинтересованных сторон, чтобы обеспечить успех компании и развитие общества».

Метод производственных систем ООО «Аутолив» главным образом направлен на уменьшение уровня затрат, что делает предприятие конкурентоспособным. В соответствии с производственной стратегией Аутолив, производство компонентов сосредоточено в нескольких местах, в то время как заводы по сборке расположены в непосредственной близости к клиентам. В таком случае продукты, как правило, поставляются, следуя принципу «justintime», порой доставка осуществляется несколько раз в день.В связи с ростом и расширением производства на крупных автомобильных предприятиях Аутолив стремится к расширению и созданию новых объектов вблизи потенциальных клиентов. Чтобы обеспечить стандартизацию, высокое качество и поддержание собственных технологий производства, Аутолив занимается разработкой и производством продукции самостоятельно.

Спецификой предприятия является то, что, занимаясь производством системы автомобильной безопасности, данная организация ставит своей главной задачей сохранить как можно больше человеческих жизней. Важную роль в технологическом процессе предприятия играет высокий уровень организации, основанный на качестве в пяти измерениях, то есть с полным отсутствием дефектов и максимально возможной пользой для клиентов.

ООО «Аутолив» неизменно продолжает следовать стратегии внедрения современных технологий производства и контроля качества продукции, которые в свою очередь ориентированы на требования клиентов.

Компания в большей степени направлена на достижение стратегических целей предприятия, важнейшим из которых являются получение прибыли и удержание лидирующих позиций на рынке благодаря инновационному развитию и высокому качеству продукта. Чтобы достичь указанные цели установлены глобальные стратегии и стандарты.

Одной из основных стратегий ООО «Аутолив» является стратегия «Q5», отражающая стремление преуспевать в качестве и сосредоточить

внимание на важных аспектах, таких как удовлетворённость потребителей, безопасность сотрудников, экономическая эффективность и хороша репутация.

Важную роль в технологическом процессе играет высокий уровень организации, основанный на качестве в пяти измерениях, то есть с полным отсутствием дефектов максимально возможной пользой для клиентов.

Постоянный контроль процессов производства, основанный на качестве в пяти измерениях, то есть следование установки «Zerodefect» - ноль дефектов, несёт за собой положительный результат в развитии производства «Аутолив». Целью данной стратегии является объединение качества с ценностью во всех процессах, вовлекая всех сотрудников.

В состав «Q5» входят:

1) потребитель - отсутствие брака у продукта и максимальная ценность для всех клиентов;

2) прогресс - развитие собственного персонала, рост компании, сохранение большего числа жителей;

3) поставщики - качество продукции зависит от качества материала;

4) дисциплина - соблюдение высших этических принципов;

5) продукты - стремление сохранять жизнь.

Отметим, что процесс производства «Аутолив» настроен так, что при сборке продукции используется метод PokaYoke, благодаря которому работу можно совершить только одним правильным способом, исключая появление дефекта на линии.

Рассмотрим основные экономические показатели деятельности за период 2016-2018 год представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Основные технико-экономические показатели ООО Аутолив» за 2016-2018 гг.

Показатели	2016	2017	2018	Изменения			
				2016-2017		2017-2018	
				Абс.	Относ.	Абс.	Относ.
1	2	3	4	5	6	7	8
Выручка, тыс.руб.	1481718	1697163	1704046	215445	0,15	6883	0,004
Себестоимость, тыс.руб.	1363637	1355862	1418793	-7775	-0,01	62931	0,05
Валовая прибыль, тыс.руб.	118081	341301	285253	223220	2	-56048	-0,16
Управленческие расходы, тыс.руб.	95422	91324	102271	-4098	-0,04	10947	0,12
Коммерческие расходы, тыс.руб.	7541	6233	6916	-1308	-0,17	683	0,11
Прибыль от продаж, тыс.руб.	15118	243744	176066	228626	15,12	-67678	-0,28
Чистая прибыль, тыс.руб.	30422	222614	261610	192192	6,32	38996	0,18
Основные средства, тыс.руб.	247925	217726	205937	-30199	-0,12	-11789	-0,05
Оборотное активы, тыс.руб.	947871	1143743	1437315	195872	0,2	293572	0,3
Численность ППП, чел	162	168	171	6	0,04	3	0,02
Фонд оплаты труда ППП, тыс.руб.	162075	165595	170182	3520	0,02	4587	0,03
Производительность труда работающего, тыс.руб.	9146,41	10102,161	9965,2	955,753	0,1	-136,96	-0,014
Фондоотдача	5,98	7,79	8,3	1,82	0,3	0,48	0,062
Рентабельность продаж, %	0,02	0,14	0,1	0,12	6	-0,04	-0,28
Рентабельность производства, %	0,01	0,17	0,12	0,16	15,3	-0,05	-0,31
Оборачиваемость активов, раз	1,56	1,484	1,19	-0,08	-0,05	-0,3	-0,2
Затраты на рубль выручки	99	86	90	-13	-0,13	4	0,05

Согласно финансовым показателям таблицы в 2016 году объем выручки составил 1481718 тыс. руб. В 2017 году прирост составил15% в сравнении с годом ранее. В 2018 году суммарный объем выручки увеличивается на 0,4%,это незначительная разница причина снижения заказов, что характеризует переходный период в обновлении ассортимента производимой продукции. На конец 2018 года суммарный объем выручки составил 1704046 тыс. руб.

В 2017 году себестоимость снизилась на 7775 тыс. руб. по сравнению с 2016 годом. В 2018 году она увеличилась на 629,31 тыс. руб. или на 5 % по сравнению с предыдущим годом. Это говорит о том, что компания находится в стабильном экономическом равновесии и старается урегулировать свои расходы.

Валовая прибыль в 2017 году по сравнению с 2016 годом увеличилась на 22322 тыс. руб. В 2018 году компания потерпела убыток в размере 56048 тыс. руб.Причиной этого служит уход Fordc российского рынка. Наибольшее влияние это оказывает на AMG2, так как в этом производстве некоторые линии работают исключительно для этого потребителя.

В 2016 году сумма прибыли от продаж составила 15118 тыс. руб. Положительное значение показателя свидетельствует об эффективности деятельности предприятия, которая способна сгенерировать прибыль.

В 2018 году сумма коммерческих и управленческих затрат выросла на 10947 тыс. руб. и на 683 тыс. руб., что повлияло на снижение прибыли от продаж, которая составила 176066 тыс. руб.

В 2018 году по сравнению с 2017 годом предприятие понесло убытки в сумме 67678 тыс.руб.,в связи с плановым окончанием части проектов с клиентами VW, TOYOTA, NISSAN.

Значительно улучшилась и производительность продукции: по ремням безопасности – на 5%, по замкам безопасности – на 9%, по подушкам безопасности – на 9%, по рулевым колесам – на 7%. Это стало возможным в результате воркшопов по устранению 7 видов потерь. На 2019 год впервые запланирована серия воркшопов SMED по устранению потерь во время переналадок.

Если посмотреть на динамику роста прибыли за все 3 года, то можно сказать об эффективном увеличении прибыли и стабильном показателе себестоимости продаж.

Сумма основных средств на 2018 год составила 205937 тыс. руб., это на 11789 тыс. руб. ниже, чем в 2017 году

Увеличение оборотных активов в 2018 году на 293572 тыс. руб.и их доли в имуществе предприятия является, в общем, позитивным явлением, однако оно не должно становиться причиной уменьшения оборачиваемости средств и платежеспособности организации, а также фактором снижения деловой активности.

В 2018 году по сравнению с двумя предыдущими годами численность работников увеличилась и составила 171человек. Но производительность труда рабочих снизилась на 13698 тыс. руб. на конец анализируемого года из-за снижения выручки,которая говорит о том, что компания понесла расходы из-за увеличения резерва по медленно движущимся и устаревшим материалам в связи с окончанием проектов и изменениям заказов клиентов, а также избавилась от некоторых устаревших материалов прошлых лет.

Увеличение фондоотдачи говорит об эффективном использовании основных средств.

По сравнению с 2017 годом рентабельность продаж в 2018 году уменьшилась на 4 единицы, так как наблюдается темп снижения прибыли от продаж. Причиной является изменение ассортимента продаж компании.

На снижения рентабельности производства на 31 единицу в 2018 году существенно повлияло увеличение управленческих и коммерческих расходов.

Оборачиваемость активов в2017 году на 30 единиц меньше, чем в 2018году. Это свидетельствует о том, что у предприятия большая зависимость в финансировании своего производственного процесса. Но и количество продаж не увеличилось в 2018 году.

Таким образом, на момент конца 2018 года ООО «Аутолив» с точки зрения собственного развития находится в стабильном экономическом состоянии.

2.2 Оценка уровня дефектной продукции

Как уже отмечалось ранее, международная компания Аутолив является лидером по производству систем безопасности в автомобиле. И чтобы обеспечить высокий уровень качества своей продукции, на предприятии существует немалое количество методик, нацеленных на снижение и предупреждение дефектов. В частности, компания закладывает для своего персонала, в том числе операторов, мышление не в рамках допустимого уровня дефектов, а количества дней, прожитых без каких-либо дефектов. Имеется в виду отсутствие дефектов на производственной линии (в том числе от поставщиков), от клиентов (в том числе из гарантийной эксплуатации), отсутствие неудовлетворительных результатов тестов в лаборатории.Если на линии не были обнаружены вышеуказанные дефекты в течение дня, то оператор помечает этот день как «zero defect day». Рекорд Аутолив Тольятти – 100 дней подряд без единого дефекта на линии производства замков 2К12Е.

Подобным образом компания учит своих операторов ориентации на ноль дефектов. При этом каждый вид дефекта должен быть рассмотрен с последующим анализом причин, по которым он возник. В дальнейшем разрабатываются и внедряются корректирующие и предупреждающие действия.

Тем не менее, дефекты от клиентов имеют место. В связи с чем была проанализирована статистика отказов от потребителей ООО «Аутолив» (рисунок 2.1)

Рисунок 2.1 – Статистика по дефектам ООО «Аутолив» за 2018 г.

Исходя из данных, представленных на рисунке 2.1, можно сделать вывод, что за 2018 год тип рассматриваемого дефекта в бакалаврской работе является самым массовым и занимает 80% от общего числа дефектов.

В ходе исследования обнаружилось, что имеет место защемление изоляции провода ченалом вплоть до металлической жилы с последующим замыканием на металлические элементы замка. Наглядно рассмотреть данный тип дефекта можно в приложении Б. Дефект проявляется на протяжении нескольких лет, статистика по нему приведена на рис. 2.1. В связи с тем, что компания Аутолив является международной и производит стандартные продукты на различных заводах по всему миру, было выяснено, что аналогичный дефект имеет место и в продукции других заводах Аутолив(рис. 2.3).

Рисунок 2.2 – Диаграмма дефектности постоянно звучащего индикаторане пристёгнутого ремняв ООО «Аутолив» Тольятти

Рисунок 2.3 – Диаграмма дефектности постоянно звучащего индикатора не пристёгнутого ремня на заводах Аутолив

Проанализировав диаграммы, можно сделать вывод, что данный тип дефекта имеет периодичный характер проявления. Однако в Аутолив Гёбзе Кочаиль (Турция) наблюдается положительная тенденция спада количества дефектов, это объясняется тем, что завод Аутолив в Турции провёл ряд мероприятий, направленных на устранение дефектов, и добился значительных улучшений по данному дефекту.

Для рассмотрения вопроса происхождения дефекта, а также поиска его возможных причин возникновения был использован метод 8D(таблица 2.2).

Таблица 2.2 – 8D по причине возникновения дефекта

Autoliv **8 D Report**

Проблема / Название концерна	**Номер документа**	**Дата открытия**
	АТО-2019-36738	2019/03/07

Ответственное лицо:	Инженер по поддержке потребителя М.Х.

Заказчик

- АвтоВАЗ

Парт номер:	6271412AAC
Название:	BUCKLE, SINGLE, K12E
Товарный код:	SEATBELTS

Дата производства: 2019/02/21

1. Команда

- Инженер по процессу А.Г.
- Менеджер по качеству В.У.
- Начальник цеха Ю.А.
- Инженер по качеству Е.Ж.
- Студент – стажёр Д.Х.
- Инженер по поддержке потребителя М.Х.

2. Описание проблемы (определение)

Во время испытания автомобиля возник сигнал оповещения о не пристёгнутом ремне безопасности. После разборки замка заказчик обнаружил повреждение жгута до металлической жилы. Металлическая жила не была повреждена

3. Сдерживающие действия (s)

Описание корректирующих действий	**Планируемая дата завершения**	**Фактическая дата завершения**
100 % сортировка компонентов, временная инструкция P2T в линии, информация для операторов		

4. Основная (е) причина(ы)

Продолжение таблицы 2.2

Причина возникновения дефекта	Основная?
1. Станция контроля по току не имеет установок для обнаружения повреждений изоляции провода внутри замка (приложение В, Г)	Нет

Причина возникновения дефекта	Основная?
2. Сильное соприкосновение провода с острой кромкой ченала во время сборки (приложение В, Д)	Да

5. Корректирующие действия

Корректирующие действия	Дата завершения	Как это было проверено?
Устройство для контроля изоляции жгутов	Не опр.	Не опр.

Корректирующие действия	Дата завершения	Как это было проверено?
Обновить рабочую инструкцию по укладке провода в нижней крышке замка во время сборки	2019/29.04	Обновлённый документ Р2Т

6. Осуществлённые постоянные действия

1) Была ли решена проблема с точки зрения клиента?

Дата принятия корректирующих действий клиентом:

Было ли разработанное мероприятие валидировано? Есть гарантия, что ситуация не повторится?

Описание

Дата проверки

2) Показывает ли анализ долгосрочных данных, что измеримая цель достигнута? Например, сколько частей за какое время?

Дата анализа проверки:

3) Было ли подтверждено, что осуществлённые действия не имеют негативных последствий или дополнительных рисков?

Подтвержденная дата проверки:

4) Были ли выявлены какие-либо новые возможности улучшения?

Подтвержденная дата проверки:

7. Меры по предотвращению повторения

Предотвращение системных первопричин (производственная система-проверка ошибок/стандартизированная работа)
Защита системных первопричин (система качества – обнаружение и локализация ошибок)

Продолжение таблицы 2.2

Системные превентивные меры/ извлечённые уроки
8. Поощрение команды
Дата закрытия:

Проведя мониторинг процесса уже выполненных шагов по анализу данного дефекта по заводам Аутолив, выяснилось следующее:

1) причинане обнаружения дефекта – отсутствие электронного контроля замыкания провода на металлические части замка; данный вид контроля не ведётся в АутоливБразилии, АутоливТольятти, но внедрён в АутоливТурции с 2018 года, несмотря на то,что контроль целостности цепи сигнализатора не пристёгнутого ремня присутствует на всех указанных заводах;

2) причина возникновения дефекта – отсутствие детального объяснения в рабочей инструкции способа монтажа провода внутри замка. В результате наблюдалась вариативность в положении провода в замке после его установки оператором.

Обращаясь к вышесказанному, отметим, недостающие пункты в рабочей инструкции (приложение Ж):

a. визуализация «ok» и «nok» перекрученных проводов;

b. визуализация «ok» и «nok» изоляции проводов;

c. визуализация «ok» и «nok» правильной укладки провода.

Далее рассмотрим физику возникновения дефекта. Контакты внутри замка обычно представляют собой медную дорожку на небольшой печатной плате (приложение Е). Когда пряжка ремня вставлена в замок, контакт проскальзывает по дорожке для активации сигнализатора. Во время движения автомобиля в случае не пристёгнутого ремня безопасности при

нормальной работе контактной группы замка водителю поступает сигнал, тем самым оповещая о том, что ремень не пристёгнут. При вставленной пряжке ремня цепь размыкается, сигнализатор перестаёт издавать сигнал. В случае повреждения изоляции провода и его касания с ченалом цепь оказывается замкнутой уже по другому контуру. В этом случае даже если водитель пристегнут, ему будет поступать сигнал о не пристёгнутом ремне безопасности.

В результате анализа физики дефекта было принято решение пересмотреть анализ PFMEA, разработанный Аутолив на этапе запуска ремня безопасности (рисунок 2.3).

Autoliv

Анализ видов и последствий отказов процесса (PFMEA)

	Design	Process					
Система:	☐	☑	**Название пректа:**	R3345/R3380/R3340		**FMEA Дата (Создание.):**	28.11.2011
Подсистема:	☐	☐	**Версия:**	V7		**FMEA Дата (Посл.пересмотр):**	14.03.2019
Компонент:	☐	☐	**Основная команда**			Номер плана управления:	**2195513**
			Ревизия:				

Пункт / Описание	Проявление отказов	Причины отказов	S	Характеристика	Потенциально возможные причины рисков	O	Действующие средства решения проблемы		D	ПЧР	Рекомендуемые действия	Ответственный дата	Результаты действий по снижению риска				
							Предупреждающие действия.	Обнаружение					Проводимые действия	S	O	D	ПЧР
50.2 Взять провод и собрать вручную согласно инструкции																	
	Неправильное положение переключателя	Несоответствие с документацией - замок не может работать должным орбазом,клиент не доволен	4		Работа в несоответствии с рабочей инструкцией	3	Рабочая инструкция,дизайн продукции	Визуальный контроль	5	60							
100.2 Вставьте замок в контрольное приспособление, подключите разъем к проводу замка	Не вставили замок в контрольное приспособление	Может быть не обнаружена неправильная сборка замка	7		Работа в несоответствии с рабочей инструкцией	1	Обучение операторов согласно рабочей инструкции	Автоматическое обнаружение. Операция не будет завершена, если продукт не помещён в ложемент	1	7							
	Не подключили провод	Не сработал сигнал	6		Работа в несоответсвии с рабочей инструкцией	1	Чек-лист по обучению	Ложемент с датчиком наличия разъема провода замка. Операция не будет завершена, если продукт не помещён в ложемент	1	6							

Рисунок 2.3 – Анализ видов и последствий отказов процесса (PFMEA, фрагмент)

В ходе проведённого анализа были обнаружены следующие предусмотренные риски возникновения дефекта замка ремня безопасности в части сигнализатора непристегнутого ремня:

a. не установка провода

b. неверное подключение провода.

Риск по повреждению изоляции провода не был предусмотрен. Поэтому на сборочных линиях всех заводов Аутоливне не было предусмотрено контроля целостности изоляции провода

Подводя итоги данного раздела бакалаврской работы, сделаем следующие выводы. Аутолив – это международная компания со стандартными продуктами и документаций (PFMEA).

В результате исследований и анализа была выявлена проблема по дефектности замка ремня безопасности актуальная не только на местном уровне в Тольятти, но и в других заводов Аутолив, также установлены причины проблемы возникновения дефекта данного вида.

.

3 Разработка мероприятий по устранению дефектов

3.1 Сущность мероприятий по устранению дефектов

Для решения проблем, обозначенных в разделе два бакалаврской работы, и предотвращения дефектных единиц при производстве, а также во время эксплуатации, были предложены следующие мероприятия:

1) обновление рабочей инструкции, проведение инструктажа на линии сборки;

2) разработка концепции оборудования для обнаружения изоляции провода замка;

Рассмотрим таблицу корректирующих действий по неправильной сборке.

Таблица 3.1 - Корректирующие действия по неправильной сборке

Корректирующие действия	Ответственный, Ф.И.	Дата завершения
Внесение недостающих пунктов в рабочую инструкцию и её обновление (приложения И)	Жуков Е.	29.04.2019
Создание листа обучения персонала (приложение К)	Харитонова Д.	29.04.2019
Обучение персонала правильной сборки	Жуков Е.	30.04.2019

Рассмотрим следующее мероприятие, обозначенное в данном пункте третьего раздела бакалаврской работы.

Для разработки корректирующего действий по контролю целостности изоляции провода была организована телефонная конференция с заводами ATR и ABR, по итогам которой выяснено следующее:

- в ABR нет контроля изоляции провода, было проведено обновление рабочей инструкции;

- в ATRбыло проведено обновление рабочей инструкции, есть тестер на предмет проверки целостности изоляции провода.

По результатам проведённой конференции было найдено решение проблемы, связанной с автоматическим контролем изоляции провода замка ремня безопасности. Исходя из практического опыта ATR было рассмотрено предложение установки оборудования, проверяющего провод замка на предмет изоляции. Однако стоимость данного аппарата обходится в 3 900 000 рублей, что в рамках масштаба ООО «Аутолив» Тольятти нерентабельно.

Поэтому было принято решение разработать альтернативу данному устройству.

Методом мозгового штурма команды, в составе которой были: электромеханик, инженер по ремонту оборудования, руководитель технологической группы, инженер-технолог, инженер по качеству, стажёр-практикант, было найдено альтернативное решение проблемы.

Рассмотрим концепцию принципа работы обнаружения повреждения изоляции провода. Как уже отмечалось ранее, при нарушении изоляции провода замка происходит замыкание цепи, вследствие чего сигнализатор оповещает водителя о не пристёгнутом ремне безопасности . Так как при отсутствии заземлении контакта замка, обнаружить повреждение изоляции провода невозможно, предлагается внутри существующего оборудования на финальной станции контроля установить контакт, при этом имитировать заземление посредством металлического языка ремня безопасности. Здесь стоит отметить, что можно было бы использовать кронштейн вместо языка ремня безопасности, но в ходе опытов позже выяснилось, что краска, которая наносится на кронштейн не проводит ток (приложение Л).

На данный момент — это наиболее оптимальный вариант для ведения контроля на предмет изоляции провода. Описанный метод решения проблемы не требует большого денежного вложения, на его осуществление требуется произвести затраты в размере 17 160 рублей. Что на 3 882 840 рублей дешевле в сравнении с затратами, необходимыми при внедрении концепта, осуществляемого на заводе Турции Аутолив.

Таким образом, внедрение нового оборудования по контролю изоляции провода при минимальных затратах позволит сделать следующее:

1) обезопасить клиента ООО «Аутолив» от дефектной продукции;

2) снизить уровень дефектности в эксплуатационный период.

Ниже отобразим проведённые мероприятия на рисунке 3.1, на котором представлен лист открытых вопрос (фрагмент) компании Аутолив. Здесь можно наглядно отображать статус возникнувшей проблемы, а также увидеть причины возникновения проблемы, ответственных за решаемый вопрос, сроки выполнения и т.д.

ATO-QL-S04-06 Autoliv	**Список открытых вопросов /** List of Open Points									**Корректирующие действия в процессе выполнения /** corr. action in work
PLAN	◔	**Мероприятия запланированы, ответственные и сроки определены /** The measure is planned, responsible person and timing is determined			**Тема /** Subject:					**Корректирующие действия внедрены вовремя /** corr. action in time
DO	◑	**Мероприятия реализованы /** The measure is already implemented								
CHECK	◕	**Мероприятия отслеживаются и показывают результаты /** Measure is reviewed constantly and shows results			**Инициатор /** Issuer:					**Корректирующие действия внедрены не вовремя /**corr. action out of time
ACT	●	**Мероприятия проверены, эффективность подтверждена /** Measure was submitted of an effectiveness check and is fully effective/			**Команда /** Team:					
Nr./ No.	**Дата обнаружения проблемы /** Start Date	**Проблема (что потенциально нужно улучшить) /** Improvement potential	**Причина /** Rootcause	**Корректирующие действия /** Corrective action	**Resp /** Resp	**Планируемая дата завершения (неделя) /** Date (Orig.) Wk	**Статус PDCA /** State PDCA	**YOKOTEN needed? Where? /** YOKOTEN необходим? Где?	**Статус PDCA /** State PDCA	**Комментарии /** Comments
1	21.02.2019	Повреждение изоляции провода замка	Необнаружение дефекта	1) разработка концепта обнаружения отсутствия изоляции провода	А.П.	июль, 2019	◑		⊕	
			Неправильная сборка	Обновление рабочей инструкции	Е.Ж.	апрель, 2019	●		⊕	
2			Неполный PFMEA	Обновление PFMEA рисков данного дефекта	А.Г.	май.19	●		⊕	

Рисунок 3.1 - Лист открытых вопросов

Autoliv

Анализ видов и последствий отказов процесса (PFMEA)

	Design	Process					
Система:	☐	☑	**Название пректа:**	R3345/R3380/R3340		**FMEA Дата (Создание.):**	28.11.2011
Подсистема:	☐	☐	**Версия:**	V7		**FMEA Дата (Посл.пересмотр):**	14.03.2019
Компонент:	☐	☐	**Основная команда**			Номер плана управления:	**2195513**
			Ревизия:				

Пункт / Описание	Проявление отказов	Причины отказов	S	Характеристика	Потенциально возможные причины рисков	O	Действующие средства решения проблемы		D	ПЧ	Рекомендуемые действия	Ответственный дата	Результаты действий по снижению риска				
							Предупреждающие действия.	Обнаружение					Проводимые действия	S	O	D	ПЧР
50.2 Взять провод и собрать вручную согласно инструкции																	
	Неправильное положение переключателя	Несоответствие с документацией - замок не может работать должным орбазом,клиент не доволен	4		Работа в несоответствии с рабочей инструкцией	3	Рабочая инструкция,дизайн продукции	Визуальный контроль	5	60							
100.2 Вставьте замок в контрольное приспособление, подключите разъем к проводу замка	Не вставили замок в контрольное приспособление	Может быть не обнаружена неправильная сборка замка	7		Работа в несоответствии с рабочей инструкцией	1	Обучение операторов согласно рабочей инструкции	Автоматическое обнаружение. Операция не будет завершена, если продукт не помещён в ложемент	1	7							
	Не подключили провод	Не сработал сигнал	6		Работа в несоответсвии с рабочей инструкцией	1	Чек-лист по обучению	Ложемент с датчиком наличия разъема провода замка. Операция не будет завершена, если продукт не помещён в ложемент	1	6							
	Постоянная работа сигнализатора замка	Повреждение изоляции провода при монтаже в замке	7		Работа в несоответсвии с рабочей инструкцией	3	Рабочая инструкция	Автоматическое обнаружение оборудованием повреждённого провода	2	42							

Рисунок 3.2 - Пересмотренный анализ видов и последствий отказов процесса (PFMEA, фрагмент)

На основе вышеуказанного был пересмотрен PFMEA-анализ (рисунок 2.3).

После анализа причин возникновения дефекта, было выявлено, что необходим пересмотр данного вида анализа с внесением изменений в уже существующий. Были добавлены такие пункты как:

- в графе «проявление отказав» добавлен пункт «постоянная работа сигнализатора замка»;
- в графе «причины отказов» - «повреждение изоляции провода при монтаже замка»
- в графе «обнаружение» - «автоматическое обнаружение оборудованием повреждённого провода»

Таким образом, в ходе периодических пересмотров в PFMEA указанный выше риск будет учитываться при попадании в максимальное ПЧР, следовательно, будут разрабатываться дальнейшие действия для уменьшения данного риска, что в свою очередь улучшит качество продукции.

3.2 Расчёт экономической эффективности предложенных мероприятий

Чтобы оценить внедрение предлагаемых мероприятий необходимо рассчитать ряд следующих показателей, представленных ниже. Обратим внимание на то, что затраты на обновление рабочей инструкции, а также обучение персонала составили 0, 00 рублей. Поэтому экономический эффект от внедрённых мероприятий будет рассчитан на основе затрат, понесённых за покупку и установку нового оборудования.

Показатели для расчёта оценки эффективности:

1) затраты на закупку и установку нового оборудования;
2) прямые потери
3) косвенные потери;
4) экономический эффект.

Чтобы рассчитать затраты на покупку и установку нового оборудование необходимо найти их общую сумму (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Затраты на установку нового оборудования ($З_о$)

№	Статья затрат	Затраты, руб.
1	Закупка оборудования	2275
2	Необходимые дополнительные компоненты	12876
3	Установка нового оборудования	3500
	Итого:	18651

Итого, затраты на закупку и установку нового оборудования составили $З_о$ = 18651 рублей.

Далее необходимо рассчитать прямые потери от дефектной продукции. Для этого воспользуемся ниже представленными данными:

1) количество партий – 12;
2) среднее количество замков в партии – 5288;
3) время для проверки одного замка – 30 секунд

4) средняя з/п оператора 21345 рублей;

5) нарушение договора по неисполнению обязательств – 15000 рублей.

Пункт 1 из перечисленных выше показателей берётся из расчёта того, что в год было обнаружено 12 шт. дефектной продукции (рисунок 2.2) в разных партиях.

Если в двенадцати партиях обнаружено по одному дефекту, а в каждой партии в среднем 5288 замков, то сортировке подвергается следующее количество замков:

$$К_з = 12 \times 5288 = 63456 \text{ шт.}$$

Найдём время, потраченное на проверку каждого замка, для этого умножим количество замков на время проверки одного замка:

$$T_C = 63456 \times 30 = 1903680 \text{ сек.}$$

Теперь переведём это время в минуты, для этого 1903680 секунд разделим на 60:

$$T_{Cmin} = 1903680 \div 60 = 31728 \text{ мин.}$$

Далее найдём затраты на оплату труда оператору, понесённые в ходе сортировки. Известно, что в среднем оператор получает 21670 рублей за вычетом всех налогов, прибавим к указанной сумме 13% (2817 рублей):

$$ЗП_О = 21670 + 2817 = 24487 \text{ руб.}$$

В такую сумму обходятся предприятию затраты на оплату труда одного оператора.

Теперь, чтобы найти стоимость работы одной минуты оператора необходимо его официальную заработную плату разделить на среднее количество рабочих дней в месяц (22), а затем полученное число разделить на 8 (рабочие часы), после чего разделить ещё на 60 (минуты в час):

$$ЗП_{0min} = 24487 \div 22 \div 8 \div 60 = 2{,}31 \text{ руб.}$$

Такую сумму оплачивает предприятие оператору за одну минуту.

Теперь необходимо количество минут, потраченных на сортировку (31728), умножить за стоимость работы оператора в минуту (2,31):

$$З_с = 31728 \times 2{,}31 = 73292 \text{ руб.}$$

Далее найдём затраты за неисполнение договорных обязательств. По одному случаю такая сумма составляет 15000 рублей. Как уже отмечалось ранее, если дефекты были обнаружены в двенадцати разных партиях, то выходит, что таких случаев было 12. Соответственно, чтобы найти общие затраты за неисполнения договорных обязательств, необходимо 15000 руб. умножить на 12 раз:

$$З_{ндо} = 15000 \times 12 = 180000 \text{ руб.}$$

Теперь посчитаем общие прямые затраты. Для этого суммируем затраты на сортировку и затраты, связанные с неисполнением договорных обязательств:

$$З_{пр} = 73292 + 180000 = 253292 \text{ руб.}$$

Итого, прямые затраты ($З_{пр}$) составляют 253292 рубля.

Рассчитаем косвенные потери. Так как замок ремня безопасности входит в число комплектующих автомобиля, то в случае обнаружения дефекта замка у конечного потребителя, необходимо произвести возврат всего автомобиля. Соответственно, выплачивать полную стоимость автомобиля вместе с вычетом всех компенсаций придётся компании, выпустившей замок. Будем считать, что эта сумма составит 800000 руб., тогда в случае обнаружения двенадцати автомобилей с данным типом дефекта будет обходиться в следующую стоимость:

$$З_{к1} = 12 \times 800000 = 9600000 \text{ руб.}$$

Поскольку на рынке производства систем безопасности автомобиля существует жёсткая конкуренция, то подобные случаи (обнаружение дефекта у конечного потребителя) могут обернуться потерей клиентадля компании.

Отметим, что данный тип дефекта был обнаружен на марке автомобиля Renault, что составляет 5, 6% от выручки продаж в размере (приложение М), т.е. 95426576 руб. Т.е. компания может потерять 95426576 руб.

Таким образом, косвенные затраты в совокупностисоставят:

$$З_{кобщ} = 95426576 + 9700000 = 105026576 \text{ руб.}$$

Теперь найдём общие затраты, понесённые из-за дефектной продукции. Для этого сложим прямые и косвенные затраты:

$$З_{общ} = 253292 + 105026576 = 105279868 \text{ руб.}$$

Итого, общая сумма затрат составит$З_{общ} = 105279868$ руб.

Чтобы рассчитать экономический эффект от внедрённых мероприятий, необходимо по следующей формуле:

$$Э_{ЭФ} = З_{общ} - З_{о}$$

где$З_{общ}$ – текущие затраты на устранение выявленных дефектов до внедрения мероприятия;

$З_{о}$– текущие затраты на устранение выявленных дефектов после внедрения мероприятий.

$$Э_{эф} = 105279868 - 18651 = 105261217 \text{ руб.}$$

Таким образом, внедрение нового оборудования позволит снизить затраты в общей совокупности на 105261217 рублей.

Подводя итоги данного раздела бакалаврской работы можно сделать вывод, что предлагаемые мероприятия позволяют сократить уровень дефектности и значительно сократить затраты на устранение дефекта, что положительно скажется на развитии компании.

Заключение

В бакалаврской работе было раскрыто понятие дефекта, рассмотрены его классификационные признаки, которые в свою очередь различаются по месту возникновения, степени значимости, по методам и средствам обнаружения и устранения.

Чтобы уменьшить численность дефектной продукции или устранить её используют специализированные инструменты контроля качества, в состав которых входят следующие статистические методы: контрольный лист, контрольная карта (Шухарта), стратификация (расслоение), причинно-следственная диаграмма Исикавы, гистограммы, диаграмма рассеяния, диаграмма Парето.

Во втором разделе был проведён анализ деятельности компании ООО «Аутолив», основной вид деятельности которой является производство систем безопасности для автомобилей. В ходе проведённого анализа экономических показателей за 2016-2018 гг. было выявлено, что в целом рассмотренное предприятие работает эффективно.

Опираясь на анализ статистики по дефектам за 2018 год компании «Аутолив», было выявлено, что самым массовым дефектом является дефект, выявленный внутри замка ремня безопасности (80% от общего числа всех дефектов). Основываясь на количестве обнаруженных дефектов готовой продукции, были определены затраты в размере 253292 рублей (прямые) и 105026576 (потенциальные/косвенные)

При помощи статистического метода контроля качества, а именно PFMEA – анализа, а также с применением инструмента 8D, метода «5почему» и диаграммы Исикавы были выявлены проблемы, связанные с неправильной сборки замка и отсутствием контроля изоляции провода.

Для решения выявленных проблем были предложены мероприятия по исключению дефектов готовой продукции.

Из-за отсутствия контроля изоляции провода замка, а также неполной рабочей инструкции по сборке замка в числе готовой продукции обнаруживались замки с дефектом (повреждённый провод).

Для того, чтобы исключить дефекты в готовой продукции, была дополнена рабочая инструкции по сборке замка, а также разработана концепция внедрения нового оборудования для обнаружения рассмотренного типа дефекта.

При внедрении данных мероприятий ООО «Аутолив» может избежать прямых затрат в размере 253292 рублей (прямые) и 105026576 рублей (потенциальные/косвенные).

Таким образом, цель бакалаврской работы достигнута, задачи реализованы.

Список используемой литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. -Введ. 2015-11-01. -М.: Стандартинформ, 2015.48 с.

2. ГОСТ15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения. -Введ. 1979-07-01. -М.: Стандартинформ, 2009.49 с.

3. ГОСТ Р 27.002-2009. Надёжность в технике. Термины и определения. – Введ. 2011-01-01. - М.: Стандартинформ, 2011.32 с.

4. ГОСТ ISO 9000-2011. Межгосударственный стандарт. Системы менджмента качества. Основные положения и словарь. (введен в действие Приказом Росстандарта от 22ю12ю2011 №1574-ст)

5. Р 50-601-40-93. Рекомендации. Выходной контроль продукции. Основные положения.

6. Абилова М.Г. Теоретические и практические исследования экономического развития современных организаций: коллективная монография –Санкт-Петербург: Изд-во «Инфо-Да»,2016. -153с.

7. Агарков А.П. Управление качеством: Учебник для бакалавров /А.П. Агарков. – М.:Дашков и К,2015.-208с.

8. Алавердов А.Р. Управление персоналом А.Р. Алавердов, Е.О. Куроедова, О.В. – М.: Синергия, 2015. -192с.

9. Багаутдинова Н.Г. Использование принципов TQM и стандартов ИСО серии 9000 в инженерном образовании/ Н.Г. Багаутдинова// Журнал «Стандарты икачество». – 2003. №6. –С. 72-75

10. Барабанова О.А., Васильев В.А., Москалев П.В. Семь инструментов управления качеством. Бенчмаркинг. Развертывание функции качества. М.: Издательство МАТИ РГТУ им.К.Э. Циолковского, 2003. -48 с.

11. Барановская И.А. Качество как объект управления / И.А. Барановская, М.Ю. Симберёв // Качество в производственных и социально-

экономических системах: сб. Науч. Тр. 6 Международная научно-техническая конференция.: в 2 т. Т.1 / отв. Ред. Е.В. Павлов. - Курск, 2018. - С.77-81.

12. Баронин С.А. Основы менджмента, планирования и контроллинга в недвижимости: Учебное пособие /С.А Баронин. - М.: НИЦ ИНФРА – М, 2016. -160 с.

13. Бланк И.А. Осеовы финансового менджмента. В 2х т. Основы финансового менеджмента/ И.А. Бланк. – М.: Омега – Л. Эльга, 2017. -1330 с.

14. Васин С.Г. Управление качеством. Всеобщий подход: Ученбник для баклавариата и магистратуры / С.Г. Васин. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 404 с.

15. Виноградов Л.В. Средства и методы управления качеством: учебное пособие по направлению «Менеджмент» / Л.В. Виноградов, В.П. Семенов, В.С. Бурылов. – М. ИНФРА-М, 2016. - 220 с.

16. Викулина В.В., Вотчель Л.М, Ахмеджанова Т.А. Противоречивость как источник функционирования и развития предпринимательской деятельности/ Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2016. №1(24). С. 19-23

17. Вотчель Л.М. Предпринимательство как способ коммерциализации инновационных проектов / монография / Вотчель Л.М., М.В Кузнецова. - Магнитогорск: Издательство Магнитогорск. Государственного технического университтета им. Г.И. Носова, 2015.122с.

18. Горбашко Е.А. Управление качеством: Учебник для бакалавров / Е.А. Горбашко. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 450 с.

19. Дафт Ричард Л. Менеджмент: (перевод с английского) / Ладят. - Санкт-Петербург: Питер Пресс,2017. -863 с.

20. Катанаева М.А. Управление качеством образовательных услуг на основе статистических методов контроля: монография, М.А. Катанаева, О.А. Шушерина, В.И. Бывшев. - М.: Проблемы науки, 2015.110с.: ил.

21. Классификация дефектов. Методы, средства и последовательность дефектации. (электронный ресурс). URL: http://www.studfiles.ru/preview/5853311/page:14

22. Клейман А.В. Актуальные вопросы управления основным капиталом на предприятиях РФ / А.В. Клейман// Фундаментальные исследования. -№5. -2016. –С.308-313

23. Контроль качества и дефекты товаров. (Электронный ресурс). URL:http://www.be5.biz/ekonomika/t006/10.htm

24. Михеева Е.Н. Управление качеством: Учебник/ Е.Н. Михеева, М.В. Сероштан. – М.: Дашков и К,2014. – 532 с.

25. Переходов В.Н. Основы управления инновационной деятельностью. -М.: Инфра-М ,2015. -221 с.

26. Фасхиев Х. Системный подход к управлению инновационной деятельностью предприятия // Проблемы теории и практики управления. – 2015. -№4. –С.44-53

27. Харитонова Е.А. Качество продукции как объект управления на предприятии // Наука в цифрах. -2017. - №4(5). – С.45-48

28. Andersen B. Biznes-protsessy. Instumentydlyasovershenstvovaniya. (переведеносанглийского) SV. Arinicheva/ Nauch. red. YU.P. Adler. - M.: RIA "Standartyikachestvo", 2014. - 280 c.

29. Eng P.L., Corney P.J. Navigating The Minefield 4th ed. U.K., 2017. 140 c.

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

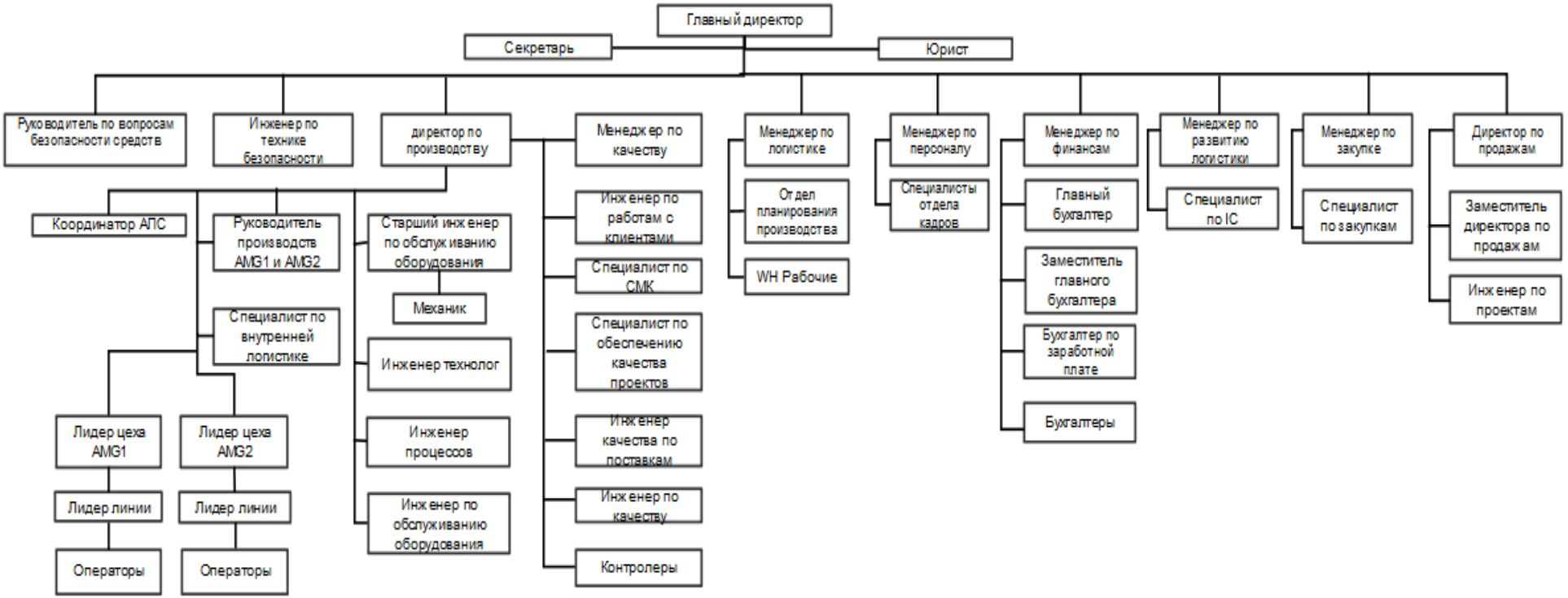
31. Ronald J.M.M. Does., Roger W. Hoerl., Murat Kulahci., G. Geoffrey Vining. Soren Bisgaard’s Contributions to Quality Engineering. 2017. С.451-453

32. «International A Automotive Supplier Industry in Russia. Servey Report. March 2014»// Automotive Overview. - 2014.-№5- С.11-14.

Приложения

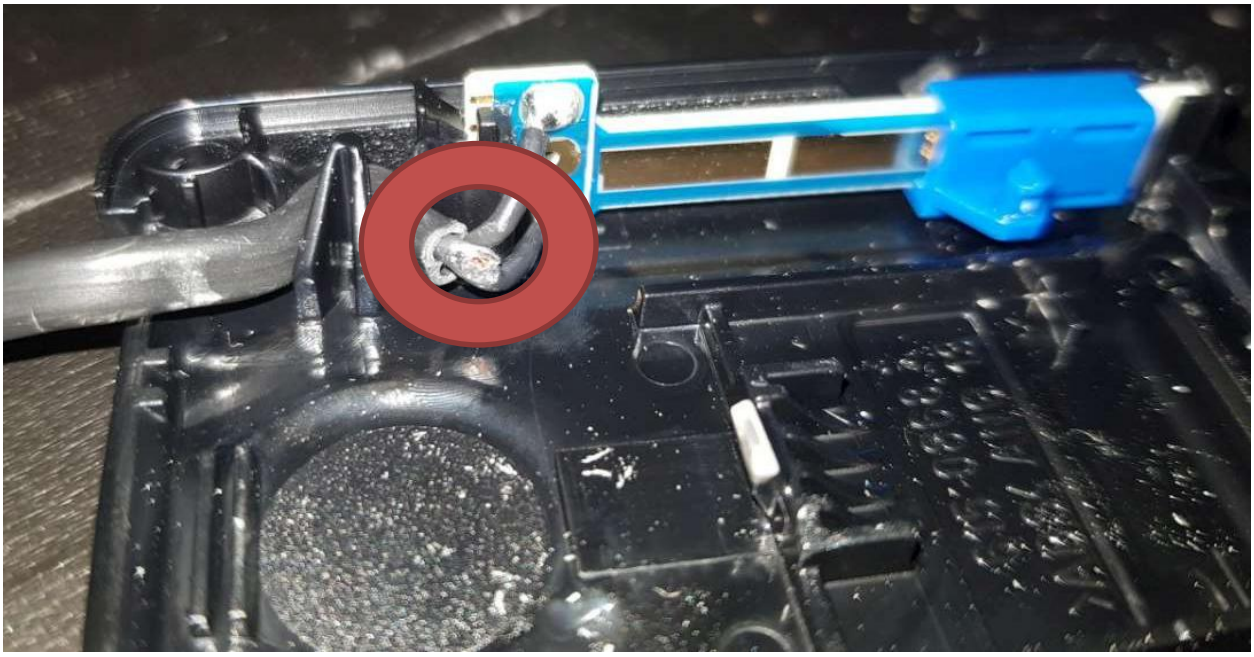
Приложение А

Организационная структура ООО «Аутолив»

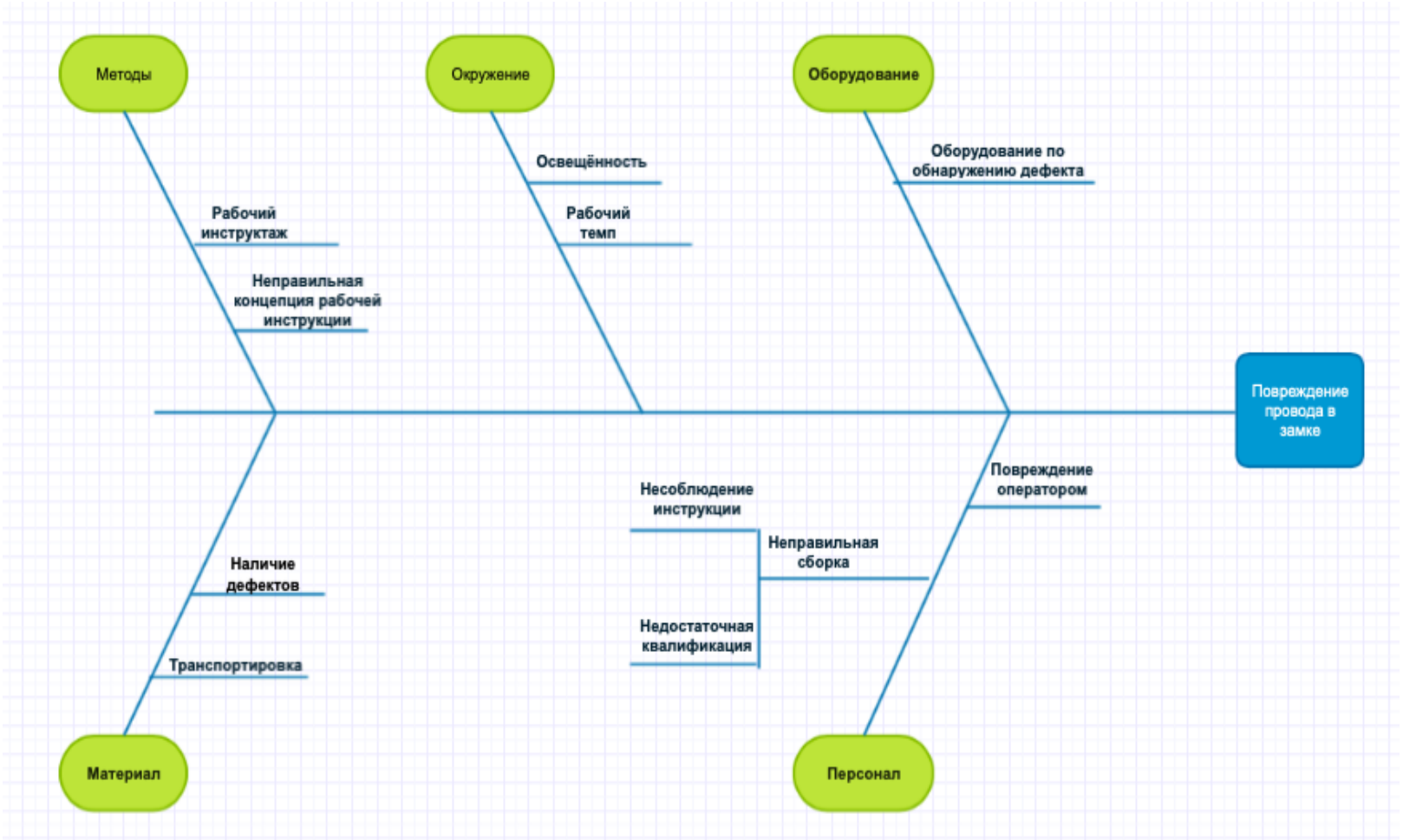


Приложение Б

Изображение дефекта повреждённого провода



Приложение В



Приложение Г

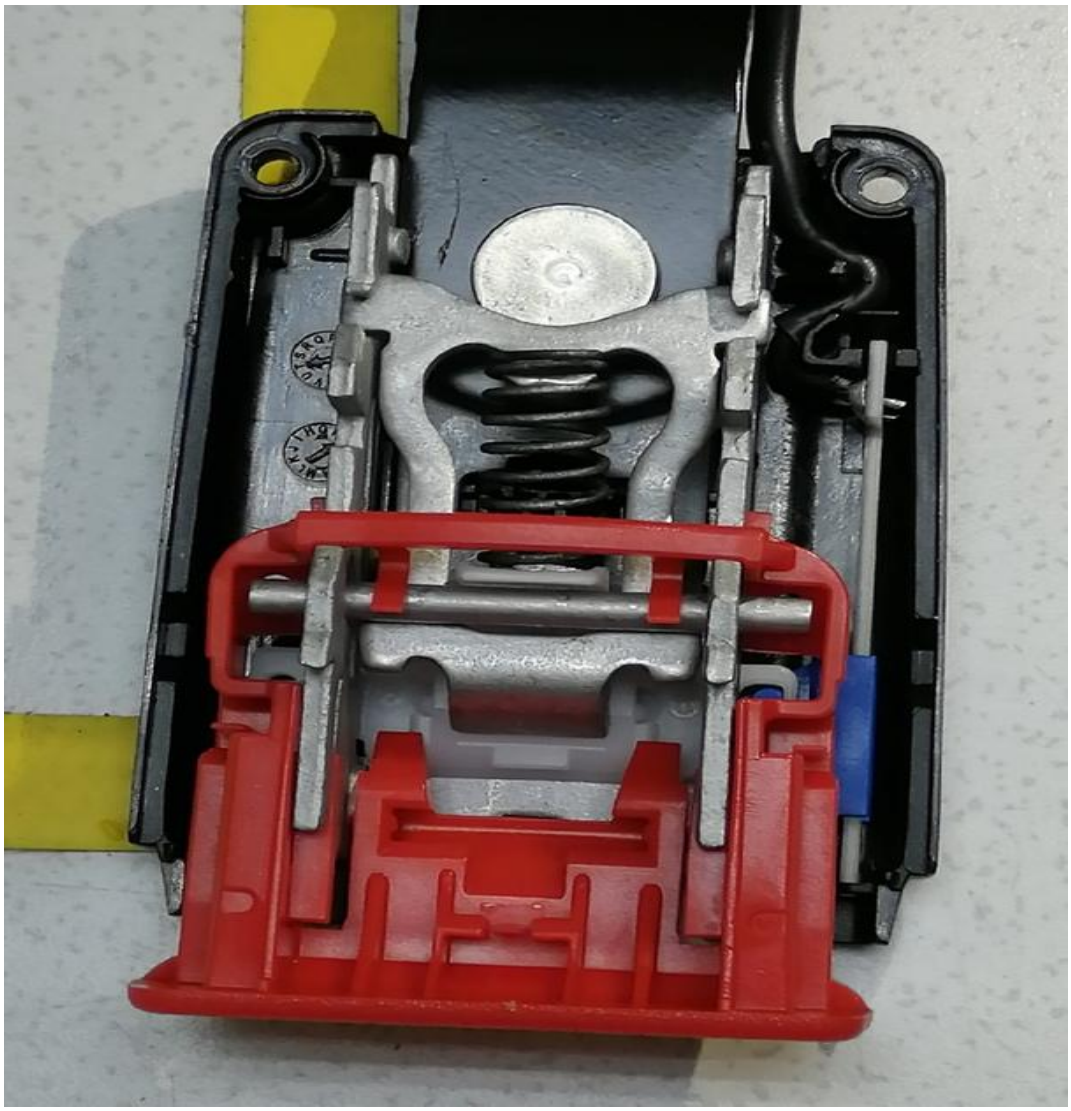
5 почему необнаружения дефекта

Приложение Д

5 почему неправильной сборки замка

Приложение Е

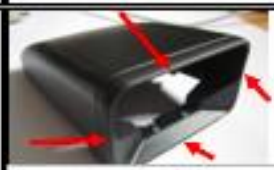
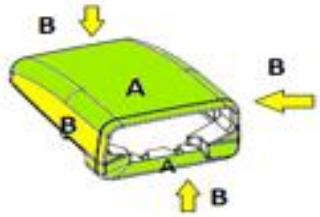
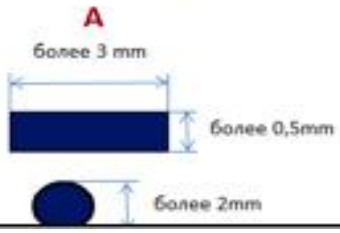
Замок ремня безопасности без крышки

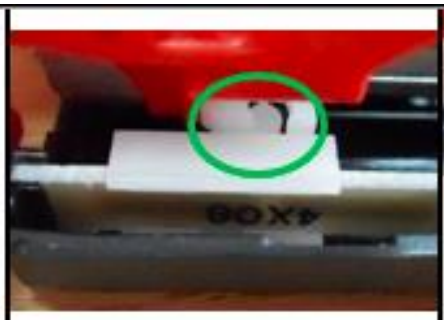
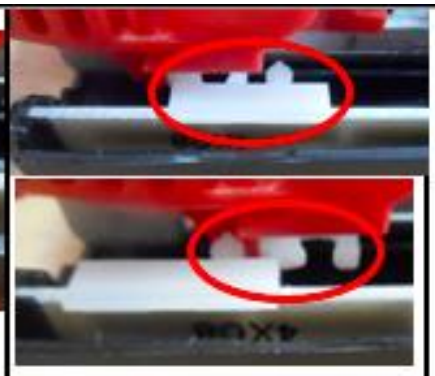


Приложение Ж

Рабочая инструкция по сборке замка

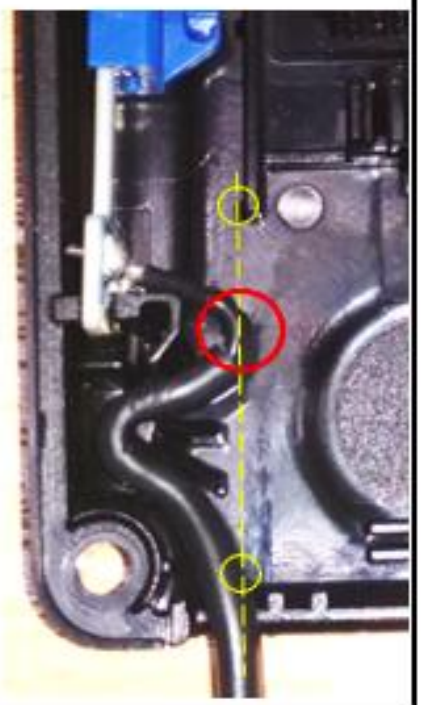
No.	Номер продукта (если применимо)	OK	NOT OK	План действий в случае "Not OK"
все замки				
		Upper cover замка соответствующего качества	Upper cover замка с царапиной на поверхности	Выбросить деталь в красный ящик
все замки				
		Upper cover замка соответствующего качества	Upper cover замка с потертостью на поверхности	Выбросить деталь в красный ящик

	Upper cover замка соответствующего качества	Upper cover замка с потертостью на поверхности	Выбросить деталь в красный ящик
		 в отмеченных зонах допускается потертость и блеск, в случае если дефект не по всей длине обода крышки  	

Для всех продуктов с Harness			
	Пин на slider установлен в отверстие на cantilever	Пин на slider не установлен в отверстие на cantilever	Выбросить деталь в красный ящик
Для 6456874400D и 6456876000D			
	Правильное положение Harness	НЕ правильное положение Harness	Выбросить деталь в красный ящик

Приложение И

Пункты, добавленные в рабочую инструкцию по сборке

Для всех продуктов с Harness	Провода harness не перекручены	Провода harness перекручены	Выбросить деталь в красный ящик
Для всех продуктов с Harness	Изоляция проводов harness без повреждений	Изоляция проводов harness имеет повреждения	Выбросить деталь в красный ящик
Для всех продуктов с Harness	Раздвоенная часть провода не пересекает желтую линию, соединяющую две выделеные области	 Раздвоенная часть провода пересекает желтую линию, соединяющую две выделеные области	Выбросить деталь в красный ящик

Приложение К

Лиси обучения

Фамилия обучаемого / должность	Подпись	Фамилия обучающего / должность	Подпись обучающего
Коваль / QA		Жуков / PQ	
Семенова / TL		Жуков / PQ	
Шуплецова / QA		Жуков / PQ	
Маланина / TL		Жуков / PQ	

Приложение Л

Язык ремня безопасности, замок ремня безопасности

Приложение М

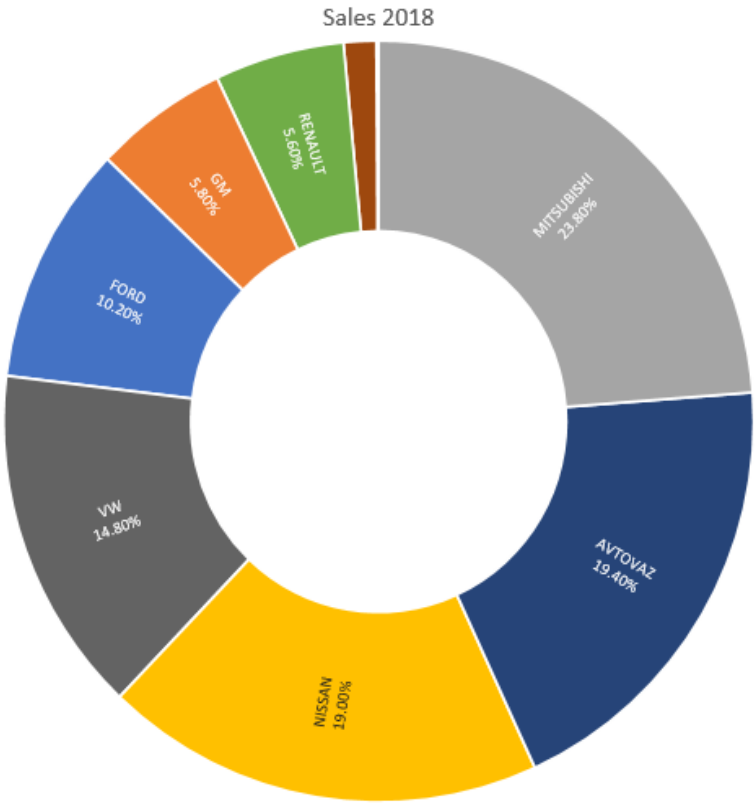



Диаграмма продаж «Аутолив» в процентном соотношении