

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 Управление качеством производственного процесса

Студент

Ю.А. Рогачева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

доктор. экон. наук, профессор М.О. Искосков

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

Консультант

канд. фил. наук, доцент, Н.В. Анрюхина

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

Тольятти 2022

Аннотация

Бакалаврскую работу выполнила: Ю.А. Рогачева

Тема работы: Управление качеством производственного процесса

Актуальность работы состоит в необходимости снижения уровня дефектности на предприятии ООО «ТРИ-В плюс» используя методы и инструменты бережливого производства.

Объект исследования – ООО «ТРИ-В плюс».

Предметом исследования данной работы является система управления качества автокомпонентов на предприятии.

Цель работы: повышение эффективности деятельности предприятия путем внедрения методов: статистического управления на входном контроле, защита от ошибок (Poka-Yoke) и метод «Быстрой переналадки» SMED.

В работе приведены результаты анализа деятельности предприятия и его существующей системы, определены основные дефекты и проанализирован уровень дефектности за 2021 год, а также разработаны мероприятия по снижению уровня дефектности. Благодаря внедрению таких методов как статистическое управление на входном контроле, Poka-Yoke и SMED, снизится уровень дефектности на производстве и будет наблюдаться тенденция непрерывного повышения качества.

Практическая значимость работы заключается в том, что отдельные её положения в виде материала и приложения могут быть использованы специалистами организации, являющейся объектом исследования.

Выпускная работа состоит из введения, трех разделов, списка используемой литературы, заключения и приложений.

Abstract

Bachelor's work was carried out by: Y.A. Rogacheva

Subject: Production process quality management

The title of the graduation work: Production process quality management

Relevance of the work lies in the necessity of reducing the level of defects at the enterprise LLC «TRI-B plus» using methods and tools of lean production.

The object of the research is «TRI-B Plus» Ltd.

The subject of the research of this work is the system of quality management of automotive components in the enterprise.

Purpose of work: increase of efficiency of enterprise activity by means of implementation of methods: statistical control on incoming inspection, protection from mistakes (Poka-Yoke) and the method of "Quick changeover" SMED.

The paper presents the results of the analysis of the enterprise and its existing system, identifies the main defects and analyses the level of defectiveness for the year 2021, and develops measures to reduce the level of defectiveness. Through the implementation of methods such as statistical control on incoming inspection, Poka-Yoke and SMED, the level of defectiveness in production will decrease and there will be a trend of continuous quality improvement.

The practical significance of the work lies in the fact that some of its provisions in the form of material and applications can be used by specialists of the organization, which is the object of research.

The paper consists of an introduction, three sections, a list of references, a conclusion and appendices.

Содержание

Введение.....	6
1 Теоретические подходы к повышению качества выпускаемой продукции	8
1.1 Существующие методы и особенности управления качеством выпускаемой продукции	8
1.2 Особенности управления качеством выпускаемой продукции.....	13
2 Анализ деятельности предприятия	20
2.1 Краткая характеристика предприятия	20
2.2 Анализ производственного процесса на предприятии.....	24
3 Разработка систем мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции	28
3.1 Внедрение методов статистического управления на входном контроле	28
3.2 Разработка методов защиты от ошибок при выполнении технологических операций	34
3.3. Внедрение методики SMED для повышения качества переналадки.	
.....	39
Заключение	48
Список используемой литературы:	49
Приложение А «Перечень СВОГ с применяемостью»	55
Приложение Б «Лист наблюдения за переналадкой»	56
Приложение В «Лист результатов переналадки»	58
Приложение Г «Бракованный уровень качества и объем выборки»	59
Приложение Д «Организационная структура ООО «ТРИ-В плюс».....	60
Приложение Е «Ландшафт процессов системы менеджмента качества»....	61
Приложение Ж «Этапы проведения SMED»	62
Приложение И «Значение ПЧР».....	65
Приложение К «Протокол оценки травмобезопасности оборудования»	67
Приложение Л «Обеспечение пожаробезопасности на рабочем месте»	70
Приложение М «QFD анализ процесса».....	72
Приложение Н «Swot-анализ»	73
Приложение П «Показатели для расчета эффективности внедрения мероприятий и затраты на входной контроль».....	74
Приложение Р «Технико-экономические показатели».....	75
Приложение С «Глушитель»	76

Введение

Чтобы выжить на рынке компании, требуется постоянное совершенствование, а именно конкурентных преимуществ, а так же стоит обратить внимание на качество. Основной фактор развития и существования многих предприятий является качество. На сегодняшний момент у предприятий есть выбор путей улучшения качества продукции.

«Качество продукции – важный показатель деятельности промышленных компаний. Его увеличение – одна из форм конкуренции, которая выигрывает и сохраняет рыночные позиции. Высокое качество продукции способствует увеличению спроса на продукцию и увеличению прибыли не только за счет продаж, но и за счет повышения цен» [16, 32].

Для всех организаций проблема повышения качества продукции является основной головной болью, особенно качество продукции является показателем конкурентоспособностью компании на этапе повышения эффективности производства. Проблема качества возникла с развитием общественного производства. Он отражает исторический процесс повышения эффективности человеческого труда, развития НТП, в той или иной форме, который проявляется во всех социально-экономических формациях.

«Сегодня ООО «ТРИ-В плюс» является одним из крупнейших поставщиков СВОГ (Приложение А, рисунок А.1) на ОА «АВТОВАЗ», имеет современную технологическую и доступную базу, а также квалифицированный штат. Предприятие ставит цель повышение уровня удовлетворенности клиентов за счет эффективного внедрения СМК, включая процессы постоянного совершенствования СМК, обеспечения соответствия требованиям заказчика и обязательным требованиям» [11].

Актуальность данной темы состоит в том, что на сегодняшний момент существует масса новых технологий, позволяющих не только упростить труд рабочих и удешевить изготовление данного изделия, но и повысить его качество.

«Проблема повышения качества автокомпонентов является комплексной, потому решение её может осуществляться по многим направлениям:

- через систему стандартизации и сертификации продукции; через систему планирования показателей качества;
- через систему согласованной оценки качественных показателей продукции,
- внедрения статистических методов и выпускаемой стимулирование коллектиvos» [8, 31].

Предметом исследования данной работы является система управления качества автокомпонентов на предприятии.

Объект исследования – ООО «ТРИ-В плюс».

Цель работы: повышение эффективности деятельности предприятия путем внедрения методов: статистического управления на входном контроле, защита от ошибок (Poka-Yoke) и метод «Быстрой переналадки» SMED.

Выпускная работа состоит из введения, трех разделов, списка используемой литературы, заключения и приложений.

В работе приведены результаты анализа деятельности предприятия и его существующей системы, определены основные дефекты и проанализирован уровень дефектности за 2021 год, а также разработаны мероприятия по снижению уровня дефектности. Благодаря внедрению таких методов как статистическое управление на входном контроле, Poka-Yoke и SMED, снизится уровень дефектности на производстве и будет наблюдаться тенденция непрерывного повышения качества.

1 Теоретические подходы к повышению качества выпускаемой продукции

1.1 Существующие методы и особенности управления качеством выпускаемой продукции

«Статистические методы управления представляют собой взаимосвязанный комплекс контроля, анализа, оценки и регулирования качества. В настоящее время в качестве самостоятельных методов статистического управления производством можно выделить два метода: статистическое регулирование технологических процессов, статистический приемочный контроль. Статистический анализ и статистическая оценка качества выступают как вспомогательные при решении задач этими двумя методами. Однако по мере совершенствования методов статистического управления качеством продукции сфера их применения расширяется. При управлении технологическим процессом статистический анализ рассматривается, как метод определения точных характеристик и закономерностей протекания во времени технологических процессов, а статистическое регулирование – как корректировка параметров технологического процесса по данным выборочного контроля параметров качества изготавляемой продукции. Так методы определены в ГОСТ 15895-70.» [15, 32, 33]

Для повышения эффективности производственных процессов по причине необходимости стабилизации в высоко конкурентной среде промышленные предприятия обращаются к основам концепции бережливого производства. Данная концепция объединяет в себе ряд методов управления и прикладных инструментов, которые взаимосвязаны общими принципами. Прежде всего бережливое производство предполагает: устранение всех видов потерь и возможностей их появления; вовлечение в оптимизацию производственных процессов всего персонала организации; производство

продукции ориентируясь на потребителя. Что в конечном результате повышает имидж компании, качество продукции, а в следствии и прибыль.[38]

До недавнего времени непрерывный контроль конечной продукции считался наиболее эффективной формой защиты потребителей от приобретения продукции, не соответствующей техническим требованиям. Предполагалось, при каком виде контроля проверяется каждое изделие на соответствие техническим условиям: принимается годное изделие и исправляется или отсутствует бракованное. Однако анализ качества показал, что за контроллером не закреплена защитная функция. В случае неадекватной профилактической работы по предотвращению брака и большого количества брака выпускаемой продукции постоянный контроль означает, что часть бракованной продукции всегда «просачивается». Кроме того, непрерывный контроль является дорогостоящим процессом, особенно при двойном непрерывном контроле: операционного и конечного. Следовательно, непрерывный контроль технически и экономически нецелесообразен [41, 42].

«Управление качеством, базирующееся на статистических методах контроля, зародилось в 30-е годы в связи с началом промышленного применения в США контрольных карт, изобретенных доктором У.А. Шухартом, сотрудником фирмы «БЕЛЛ». В 40-е годы правительства ряда высокоразвитых стран, побуждаемые необходимостью массового производства различной продукции в условиях второй мировой войны, стали широко внедрять контроль качества на предприятиях. Конечно, и до этого в структуре практики каждого предприятия имелись контрольные подразделения, например, отделы контроля, которые и осуществляли функцию контроля качества продукции. Однако массовое производство изменило прежний подход к контролю малосерийной продукции, требовавший проверки каждой единицы продукции, и привело к внедрению

выборочного контроля с оценкой его результатов статистическими методами» [9, 34].

На рисунке 1 представлен расширенный вариант Деминга цикла PDCA на котором базируется контроль качества.

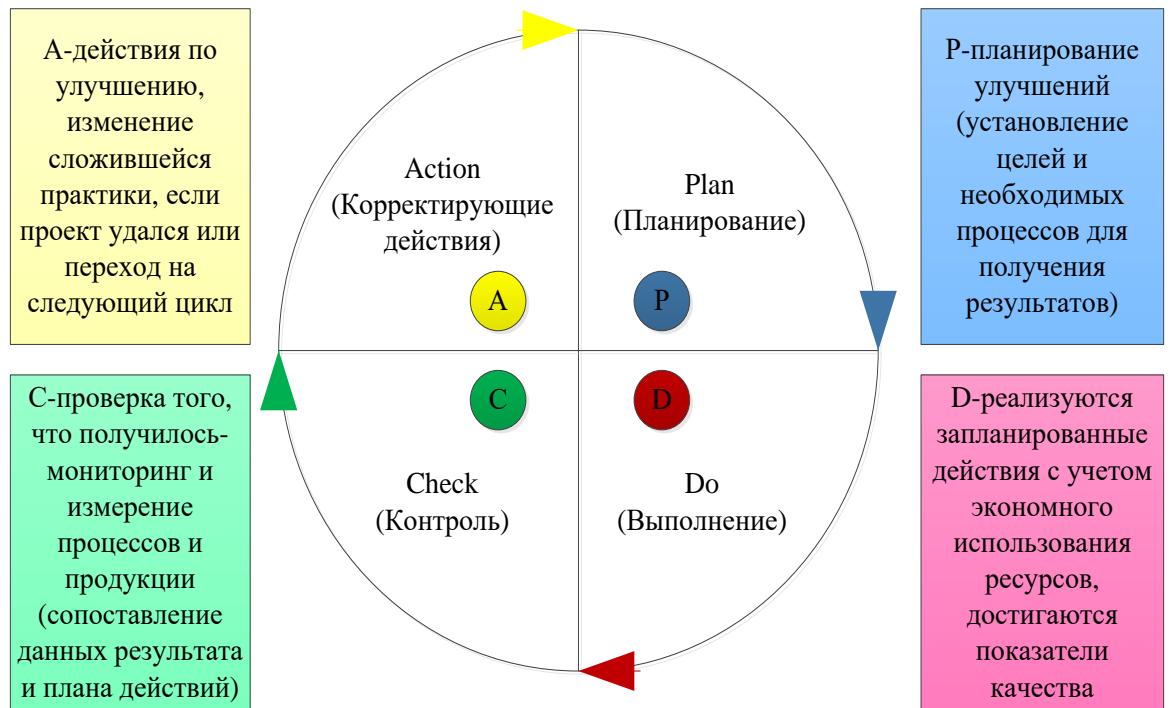


Рисунок 1 – Расширенный вариант Деминга цикла PDCA

«Цикл PDCA является унифицированной методологией непрерывного совершенствования. Суть данной концепции сводится к следующим положениям:

- планирование совершенствования деятельности при обнаружении в ней ошибок и поиск решения возникших проблем (Plan-P). На фазе планирования цикла (круга) Деминга определяют зоны, нуждающиеся в улучшении (иногда их называют темами), и ставят конкретные задачи. На этой же фазе проводится анализ;
- внедрение запланированных улучшений на небольшом участке работ с целью сокращения возможных сбоев деятельности на этапе решения

проблем (Do-D). На фазе выполнения цикла PDCA намеченные изменения воплощаются в жизнь. Специалисты, как правило, рекомендуют составлять для начала краткосрочный план и впоследствии документировать все его изменения;

– контроль достижения желаемого результата с помощью тестовых изменений. Непрерывный контроль ключевых мероприятий (независимо от продолжительности эксперимента) с целью обеспечения возможности определения вновь возникающих проблем (Check-C). В целом на фазе проверки проводится оценка данных, собранных во время реализации плана. Цель этого этапа заключается в том, чтобы убедиться, что фактические результаты соответствуют первоначально намеченному плану;

– действие с целью внедрения изменений в больших масштабах в случае успешности эксперимента. Вовлечение в процесс внедрения изменений других участников, чье сотрудничество потребуется при внедрении изменений или которые просто могут извлечь полезный опыт из проделанной работы (Action-A). Одним словом, на последней фазе (реакция) результаты улучшения формируются в новую стандартную процедуру и воспроизводятся во всех аналогичных процессах в масштабах всего предприятия.

«Работа по циклу PDCA может повторяться до тех пор, пока не будет достигнут запланированный результат.» (Рисунок 2) [17, 35, 36]



Рисунок 2 – Жизненный цикл [44]

«Существенно повысить качество продукции нельзя путем проведения отдельных разовых, хотя бы даже крупных мероприятий. Устойчивый рост качества может быть результатом систематических планов, увязанных в единый комплекс мероприятий:

- технических;
- организационных;
- экономических;
- воспитательно-мотивационных.

Таким образом, современная стратегия в управлении качеством характеризуется тем, что обеспечение качества понимается ни как техническая функция, реализуемая каким-то одним подразделением, а как системный процесс, призывающий всю организационную структуру предприятия» [1, 37, 40].

Для внедрения СМК предприятию необходимо осуществить:

- выделение процессов, необходимых для системы менеджмента качества, определение последовательности этих процессов и их взаимосвязей; определение критериев и методов оценки эффективности, результативности самих процессов и управления ими;
- обеспечение наличия ресурсов и информационных источников, необходимых для поддержки реализации выделенных ранее процессов, их мониторинг;
- организация наблюдения, измерения и анализа процессов;
- планирование и реализацию необходимых мероприятий, направленных на совершенствование данных процессов.

В современных условиях хозяйствования целесообразна разработка и внедрение СМК для любого предприятия, независимо от его отраслевой принадлежности, вида и масштаба деятельности, ввиду необходимости оптимизации бизнес-процессов, а также повышения эффективности и наращивания конкурентных преимуществ за счет улучшения качества выпускаемой продукции/услуг.

1.2 Особенности управления качеством выпускаемой продукции

«В современных условиях качество становится важнейшим фактором конкурентной борьбы, особенно на автомобильном рынке, что требует пересмотра состава и структуры комплексных систем менеджмента качества, которые по своей методологической основе и принципам построения в наибольшей степени соответствуют требованиям международных стандартов. Возникающие противоречия между сложностью появляющихся на предприятии проблем, связанных с выпуском качественной продукции и используемыми методами их решения негативно влияет на эффективность принимаемых решений по управлению качеством продукции. Все это определяет возникновение специфических требований к системам менеджмента качества, которые предполагают повышение значимости

применения экономико-математических методов при принятии управлеченческих решений; современных средств сбора и обработки информации» [3, 39].

Были сделаны следующие выводы, на рисунке 3 приведены предложенные методы для повышения управления качеством выпускаемой продукции.



Рисунок 3 – Методы повышения качества выпускаемой продукции [45]

Основной принцип работы с поставщиками – партнерские взаимовыгодные отношения [52].

«Взаимодействие с поставщиками включает определение требований к качеству поставляемых материалов и технических ресурсов, комплектующих, изделий, оформление этих взаимоотношений в соответствующей официальной и технической документации, определение требований к процессам поставщиков, а также критериев оценки и выбора поставщиков, оценка и выбор квалифицированных поставщиков и заключение с ними контрактов по качеству, формирование системы партнерских отношений с поставщиками, осуществление входного контроля качества» [4, 50].

Оценка и выбор поставщиков является одной из основных составляющих работы с поставщиком, которые способны обеспечить требуемое качество поставляемой продукции. Важнейшие методы оценки поставщиков: анализ эффективности, внутренний аудит, а также аудит. После оценки и выбора поставщиков необходимо заключить с ними соответствующие договоры, в которых определяются требования к обеспечению качества продукции, которые подразделяются на два вида: требования к продукции и требования к бизнес-процессам. [35]

«Входной контроль качества – это контроль продукции поставщика, поступившей к потребителю и предназначенный для использования при изготовлении, ремонте или эксплуатации продукции на предприятии. Целью входного контроля является подтверждение уверенности в том, что потребитель получил продукцию надлежащего качества. На практике используется сплошной контроль партии изделий, выборочный контроль партии изделий с использованием теории вероятностей; выборочный контроль, основанный на использовании случайной выборки» [2,51].

Основными видами углубленного контроля качества является непрерывная и выборочная проверка, одним из видов отбора проб является

одношаговый, двух-шажный, многоступенчатый и последовательный контроль.

««Poka-Yoke» – основная идея состоит в остановке процесса, как только обнаруживается дефект, определении причины и предотвращении возобновления источника дефекта. Поэтому не требуется никаких статистических выборок. Ключевая часть процедуры состоит в том, что инспектирование источника ошибки проводится как активная часть производственного процесса с целью выявления ошибок до того, как они становятся дефектами. Обнаружение ошибки или останавливает производство до ее исправления, или процесс корректируется, чтобы воспрепятствовать появлению дефекта. Это осуществляется на каждой стадии процесса путем мониторинга потенциальных источников ошибок. Таким образом, дефекты определяются и корректируются у самого их источника, а не на более поздних стадиях. Естественно, тот процесс стал возможным с применением инструментов и механизмов с немедленной обратной связью (в процессе избегают использовать персонал из-за его способности ошибаться). Однако использование персонала существенно для определения потенциальных источников ошибок» [23] (рисунок 4).



Рисунок 4 – Причины дефектов в производстве [46]

««Быстрая переналадка» SMED – долгое время считалось, что эффективная работа предприятия предполагает максимально возможную загрузку оборудования, т.е. длительное время работы оборудования после каждой переналадки. Для этого производство строилось таким образом, чтобы количество переналадок было минимальным, а партии запуска, соответственно, крупными. Это вызывало накопление огромного количества товарно-материальных запасов на всех стадиях технологических процессов, что характерно для массового производства. Ситуация изменилась, когда компания Toyota разработала иную концепцию организации производства (бережливое производство). Результатом борьбы с производственными издержками, в компании Toyota, стала работа малыми партиями, проходящими по всем стадиям технологических процессов с применением «тянущей» системы поставки (системы kanban). Это позволило уменьшить площади для складирования внутри предприятия, значительно увеличить оборотные фонды за счет уменьшения запасов незавершённого производства и получить множество других конкурентных преимуществ» [6].

SMED или Single Minute Exchange of Dies - это метод «Бережливого производства», направленный на сокращение времени процесса переналадки оборудования. Перед тем как использовать SMED предприятие должно выделить цели, которые оно преследует, внедряя данный инструмент. Приведём наиболее общие:

- сниженияостояния оборудования;
- потребность в производстве небольшими партиями разных номенклатур;
- повышение гибкости в планировании для успешного реагирования на запросы клиентов;
- уменьшение запасов [36].

«Любой процесс переналадки можно разделить на внутренние и внешние операции. Внутренние – это те мероприятия, которые выполняются уже при остановленном оборудовании, соответственно, внешние – те,

которые можно осуществить еще при работающей машине. Самая главная цель SMED перевести все внутренние операции во внешние и оптимизировать их выполнение до максимума.

Шаги реализации SMED представляют собой логичную последовательность действий и требуют глубокого анализа со стороны сразу нескольких отделов, так как процесс переналадки многогранен. Поэтому чем больше будет количество участвующих лиц, тем выше вероятность обнаружения всех сокращаемых потерь, а, следовательно, и достижение желаемого результата (рисунок 5)» [2].

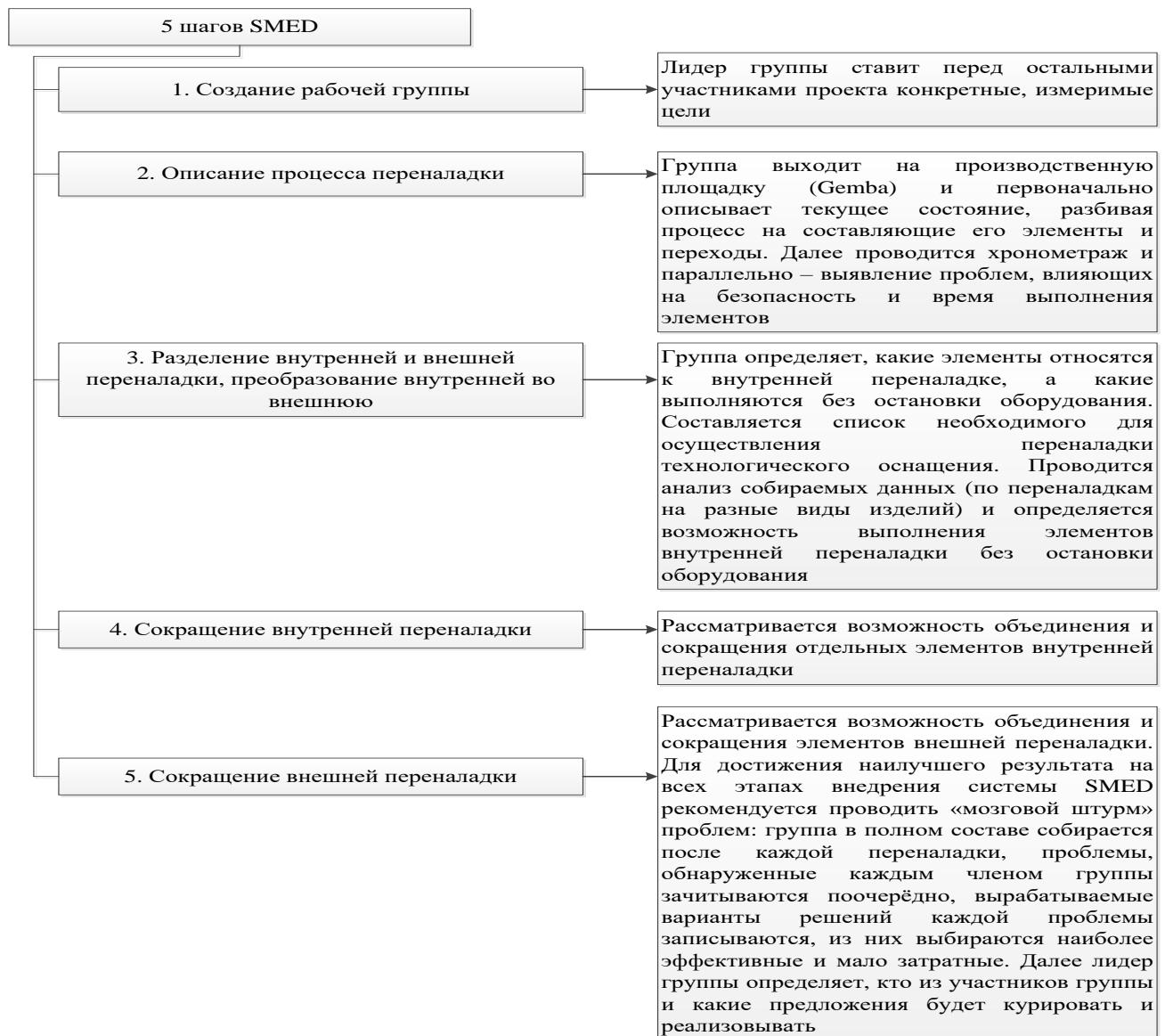


Рисунок 5 – 5 шагов SMED

«Процесс переналадки представляет собой последовательность действий, состоящих из элементов и переходов, выполняемых для настройки оборудования после выпуска одного вида изделий на выпуск другого. Различают внутреннюю и внешнюю переналадку. Внутренняя переналадка состоит из работ, которые невозможно выполнить без остановки переналаживаемого оборудования. Внешняя переналадка представляет собой работы, которые необходимо выполнить для осуществления переналадки, но которые можно выполнять, не останавливая переналаживаемое оборудование (т.е. выполняемые параллельно, во время производства изделий)» [7].

SMED – процесс переналадки производственного оборудования для перехода от одного вида детали к другому за максимально короткое время. Основная идея SMED состоит в вынесении внешней деятельности за время переналадки, и максимально возможное сокращение внутренней.

При внедрении метода необходимо ответить на ряд вопросов:

- Это движение нужно?
- Какую добавленную ценность приносит?
- Возможно ли удалить это движение и упростить?
- Возможно ли оборудование и детали разделить так, чтобы упростить движения, удалить или сократить время поиска, доставки, крепления?
- Возможно ли уменьшать ходьбу?
- Надо ли нам отдельное рабочее место/стол?
- Есть ли препятствие, которое затрудняет движение?
- Возможно ли оборудование расположить так, чтобы уменьшить движение?

2 Анализ деятельности предприятия

2.1 Краткая характеристика предприятия

«ООО «Три-В Плюс» – производство и продажа выхлопных систем: глушителей, резонаторов и выхлопных труб для отечественных и импортных автомобилей» [12].

С момента открытия компании в 1994 году для производства выхлопных систем используются только современные технологии и передовое оборудование с высокой точностью. Компания делает упор на качество и надежность глушителей, резонаторов и других выхлопных систем. Для производства используется проверенное сырье, а все этапы производства контролируются, чтобы продукция соответствовала международным и российским стандартам качества [47].

«Три-В Плюс» – качественные выхлопные системы и детали для автомобилей ВАЗ

Компания появилась в начала 90-х гг. и сразу взяло курс на производство качественной конкурентоспособной продукции, а так же предоставление сервиса высшего уровня.

К основным принципам деятельности организации относятся:

- качество продукции, стандартов, отношений, персонала, производства;
- ответственность – за собственную работу и результат компании в целом;
- безопасность ведения производственных процессов и выпускаемой продукции;
- результативность, выраженная в увеличении оборота компании и стремлении к максимально положительному результату;
- активность и инициативность в решении бизнес и производственных задач;

- развитие долгосрочных производственных отношений с поставщиками и покупателями на основе принципов сотрудничества, уважения, справедливости, взаимной выгоды;
- поиск и определение новых заказчиков. Развитие новых перспективных партнерских отношений;
- стать надежным поставщиком для производителей авто компонентов первого уровня и производителей автомобилей;
- производить штампованные, пластмассовые изделия, изделия узловой сборки, удовлетворяющие требованиям потребителя;
- компания постоянно развивается, используя все возможные инновации в технологии и в бизнесе в целом. Сотрудники готовы и рады сотрудничать с другими компаниями автомобильного сектора российской промышленности и за рубежом, стремятся к освоению новых сфер деятельности и территории.

Преимущества применения линейно-функционального типа организационных структур управления характеризуются следующими положениями:

- четкое распределение ответственности среди исполнителей и функциональных менеджеров;
- высокое качество выполнения должностных обязанностей ввиду дифференциации деятельности по функциональным областям;
- сокращение потребления ресурсов в производственных процессах;
- максимизация использования производственного и кадрового потенциала предприятия.

Эффективность организации текущей деятельности предприятия возможно определить на основании динамики его основных технико-

экономических показателей, приведенных в Приложении Р на рисунке Р.1.

ООО «Три-В Плюс» является поставщиком ОАО «АВТОВАЗ» и гарантирует самое высокое качество среди других производителей. ООО «Три-В Плюс» использует передовую стратегию качества, позволяющую сохранять свои позиции на рынке.

«Организация с полной уверенностью говорит о высоком качестве и надежности предлагаемых нами деталей и выхлопных систем, так как мы используем в первую очередь высококачественное сырье и контролируем каждый этап их производства. Вся продукция, выпускаемая компанией, соответствует международным и российским стандартам качества, что подтверждено многочисленными сертификатами. Благодаря ответственному, продуманному подходу к организации производства и постоянному контролю качества продукции, в сентябре 2013 года «Три-В Плюс» удостоилась чести официально использовать национальный знак качества при маркировке своей продукции. И это логичный вывод, подтверждающий правильность выбранной политики и высокое качество всех деталей, выпускаемых компаниями» [49, 53].

«Вся выпускаемая продукция реализуется по минимально возможной себестоимости, то есть оптовые цены в «Три-В Плюс» на выхлопные системы и запчасти к ним ниже среднерыночных цен на продукцию аналогичного качества. Поскольку мы используем самые эффективные технологии и передовое высокоточное оборудование, а все детали обрабатываются лучшими специалистами, настоящими мастерами своего дела, организация может держать цены на высоком уровне, не жертвуя надежностью продукции. Срок послепродажной гарантии на продукцию составляет 1 год, что является стандартным для такой продукции. Но специалисты, работающие в «Три-В Плюс», делают все возможное, чтобы продлить срок безотказной службы серийных выхлопных систем. Поэтому, например, используется качественное сырье

только от известных, проверенных и надежных поставщиков; на заключительном этапе готовые изделия проходят дообработку антикоррозийными термостойкими составами, увеличивающими срок службы каждой детали, изготовленной в «Три-В Плюс», в несколько раз» [20].

Основным видом деятельности является «Производство комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств», зарегистрированы 4 дополнительных вида деятельности. Организации ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТРИ-В ПЛЮС" присвоены ИНН 6324029191, ОГРН 1126324005048, ОКПО 09332330.

Качественные выхлопные системы (глушитель, резонатор, приемная труба) и детали для автомобилей ВАЗ/LADA и для импортных автомобилей. «Три-В Плюс» – это десятилетия опыта в производстве компонентов и систем глушителей, первоклассные мастера, следование самим строгим стандартам качества, высокотехнологичное оборудование и надежность в каждой сделке.

Таблица 1 – Партнеры ООО «Три-В Плюс»

Название предприятия	Обеспечение потребности модулями охлаждения	
	Модельный ряд	Процент обеспечения, %
АВТОВАЗ	Семейство «Kalina»	100
	Семейство «Granta»	100
	Семейство «Priora»	50
	Семейство «Vesta»	100
ВАЗинтерСервис	Весь модельный ряд	100

Организационная структура предприятия представлена в Приложении Д на рисунке Д.1.

В приложении Е на рисунке Е.1 представлен ландшафт процессов системы менеджмента качества на предприятии, который состоит из

процессов менеджмента, в который входит: постоянное улучшение, управление документацией, управление записями, организация внутреннего аудита, анализ СМК со стороны руководства, развитие системы менеджмента качества со стороны поставщиков, анализ удовлетворенности потребителей, обеспечение ресурсами, человеческие ресурсы, анализ затрат на качество

Приоритетом в деятельности предприятия являются сохранение демократично доступных оптовых цен на всю производимую продукцию.

2.2 Анализ производственного процесса на предприятии

ООО «Три-В Плюс» является поставщиком ОАО «АВТОВАЗ» и гарантирует самое высокое качество среди других производителей. ООО «Три-В Плюс» использует передовую стратегию качества, позволяющую сохранять свои позиции на рынке.

Чтобы определить направление для улучшения, мы провели SWOT-анализ организации (Приложение Н, рисунок Н.1). Необходимо сопоставить внутренние сильные и слабые стороны организации с рыночными возможностями. Результаты качества взаимоотношений показывают, в каком направлении следует развиваться компании, а так же QFD-анализ процесса (Приложение М, рисунок М.1).

После всех расчетов обращаем внимание на поля общего балла и приоритета, из значений, указанных в таблице, выбираем наибольшее. Теперь можно сказать, что в центре нашей деятельности должна быть оптимизация производства (20,18%), компетентность сотрудников (17,06%) и работоспособность завода (14,99%).

Поэтому необходимо создать систему мер с использованием методов повышения эффективности, позволяющих воздействовать на производственный процесс в областях, нуждающихся в улучшении.

Структура процессов системы управления качеством, состоящая из процессов управления, включающих: постоянное совершенствование,

управление документацией, управление записью, организацию внутреннего аудита, анализ системы управления качеством руководством, разработку системы управления качеством поставщиком, управление качеством и качество. система управления. (Приложение Б, рисунок Б.1, рисунок Б.2).

На рисунках 6 и 7 показаны итоговые показатели внутренней дефектности на 2020 год.



Рисунок 6 – Внутренний уровень дефектности

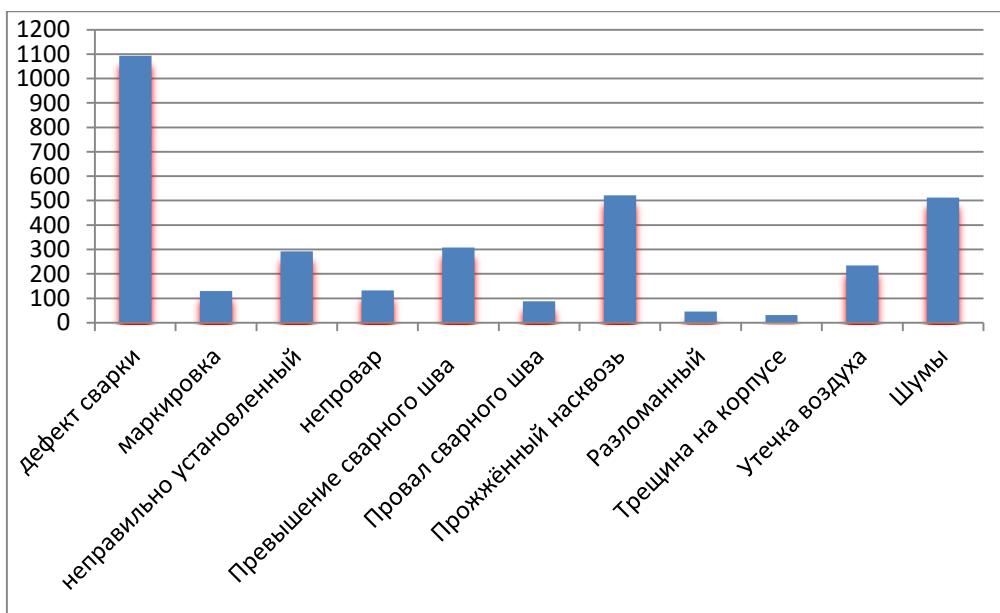


Рисунок 7 – Топ внутренних дефектов за 2020 год

Этот график показывает, что большинство браков заключается в первой половине 2020 года.

Анализ внутреннего уровня производственных ошибок показал, что основными причинами массовых ошибок являются некачественные детали, поставляемые на предприятия из-за плохого контроля качества, небрежности и низкой квалификации рабочих и сварщиков.

Рассмотреть и внедрить методы повышения качества, такие как управление статистикой на складах, для выявления причин крупногабаритного брака, чтобы уменьшить поставку дефектных деталей в компанию и предотвратить брак (пока-уока) изготовленных деталей во время производства сокращает время доставки, улучшает качество, повышает производительность с помощью метода SMED.

В приложении М представлена таблица процесса производства и для предприятия приоритетные области (Приложение П, рисунок П.1, П.2).

Чтобы оптимизировать производство, необходимо внедрить систему 5S для оптимизации ваших запасов. Следующим шагом в повышении эффективности производства является внедрение системы (TPM). Развитие персонала должно проходить через обучение.

Основные идеи TPM. Состоят в создании прибыльного предприятия, исключение потерь прибыли в производстве за счет исключения аварийных ситуаций, а также несчастных случаев. При применении системы необходимо направить операторов выполнять автономное техническое обслуживание оборудования. Система основана в применении практики предупреждения, а не исправления. TPM направлена на полный охват всего персонала в управлении, организация коллектива как взаимосвязанную структуру пересекающихся малых групп. Привести оборудование в идеальное состояние, широко использовать визуальные средства управления. Создать чистые не загроможденные, хорошо организованные рабочие места. Создать эффективные рабочие группы по обмену профессиональными

знаниями в производстве. Развить у операторов самостоятельную, непрерывно развивающуюся культуру организации на рабочем месте.

Промышленные предприятия обращаются к TPM так как этот метод взаимосвязан с требованиями потребителей и с требованиями стандартов СМК (управление оборудованием, стандартная работа, управление инструментом и оснасткой, управление запчастями, постоянной улучшение). Метод направлен на создание единой системы между ремонтной службой, операторами, а также руководством для максимально эффективной эксплуатации и ремонта оборудования.

Помимо требований в конкурентной среде предприятию необходимо работать над постоянным улучшением производственной системы. Поэтому обратиться к TPM стоит для того чтобы обеспечить повышение производительности оборудования; уменьшить количество рекламаций от потребителей, снизить себестоимость продукции, снизить аварийность.

Ознакомление с зарубежной и отечественной литературой подтвердило, что данная тема в настоящее время актуальна и нуждается в изучении. Литературные источники показывают, что существует множество способов повышения эффективности производства. На основе SWOT-анализа установлено наличие недостатков в процессе организации производства радиаторов и необходимы меры по их устраниению.

3 Разработка систем мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции

3.1 Внедрение методов статистического управления на входном контроле

«Входной контроль качества продукции – контроль продукции поставщика при получении потребителем и предназначенный для использования при изготовлении, ремонте или эксплуатации продукции. Основная цель – исключить возможность проникновения в производство комплектующих, отклоняющихся от параметров качества, предусмотренных нормативными документами» [24, 48].

«Статистический приемочный контроль – это выборочный контроль качества продукции, основанный на применении методов математической статистики для проверки соответствия качества изделий установленным требованиям» [10, 25]. (Рисунок 8)

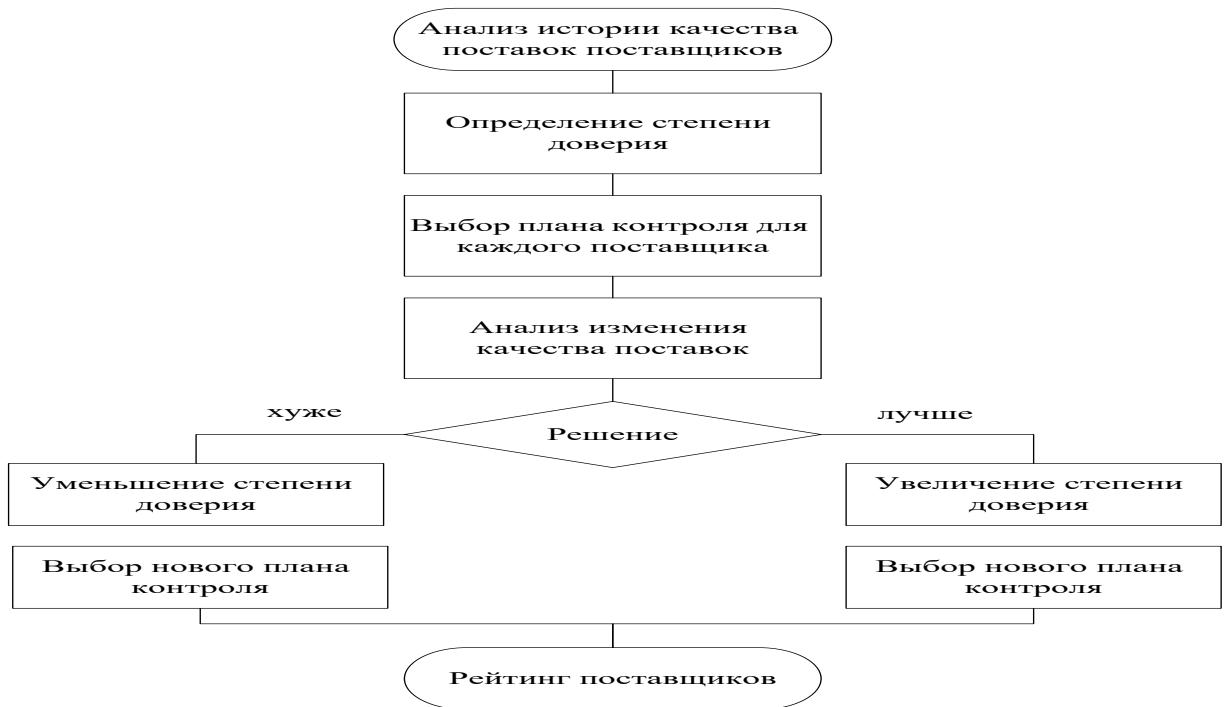


Рисунок 8 – Алгоритм статистического управления

Входной контроль:

На рисунке 8 представлено количество рекламаций, адресованных поставщикам по дефектам компонентов, таким как: волны, перегибы, заусенцы, трещины, геометрические отклонения и т. д.

Потребитель:

На Рисунке 8 показано количество жалоб, полученных ВАЗом. Причины таких заявлений следующие:

- некачественные комплектующие, пошедшие в производство;
- отсутствовала в компании станция FireWell (100% контроль над готовой продукцией), что означало игнорирование неисправных амортизаторов.

Производство:

На рисунках 9 и 10 представлено количество брака в процессе производства из-за некачественных компонентов.

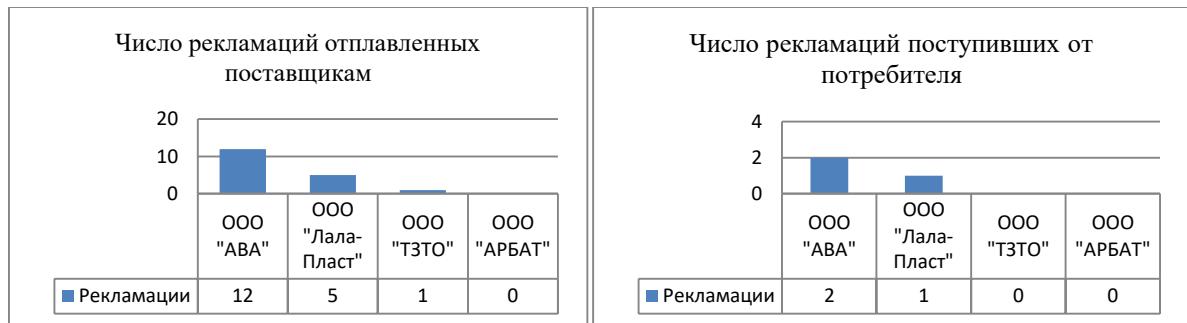


Рисунок 9 – количество рекламаций

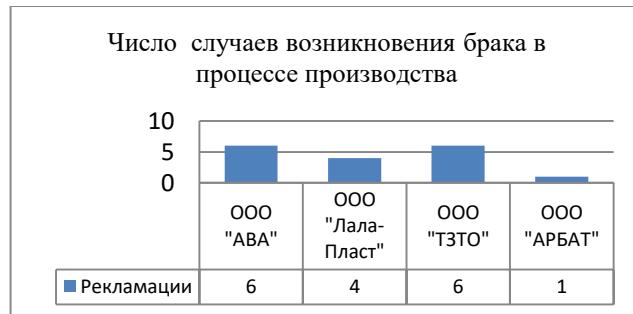


Рисунок 10 – Количество брака из-за некачественных компонентов

На рисунке 11 представлен рейтинг поставщиков, составленный из проведенных анализов рекламаций, поступивших поставщикам.



Рисунок 11 – История качества поставщиков

Для получения плана поставщика необходимы следующие данные:

- нормативный уровень несоответствий (NQL);
- степень доверия (T)
- объем партии;
- тип плана (одноступенчатый, двухступенчатый) или схема;
- оценка ожидаемого (фактического (исходного) уровня несоответствий в предъявленной изолированной партии или очередной партии из последовательности партий.

«Выбор степени доверия необходимо осуществлять в зависимости от всей дополнительной информации о поставщике и качестве его продукции (таблица 2).

- Специальная степень T1 (нормативное значение риска потребителя $\beta_0 = 0$) означает отказ от применения или запрещение применения поставщиком выборочного контроля, т.е. применение сплошного контроля готовой продукции перед поставкой потребителю. Эта степень может быть применена только в специальных ситуациях, предусмотренных условиями договора или иными документами.

- Повышение степени доверия означает увеличение потребителем нормативного значения риска потребителя при контроле поставщика. Однако это не означает снижения гарантий качества поставляемой продукции. Гарантии качества обеспечиваются в этом случае иными средствами поставщика, повлиявшими на повышение доверия со стороны потребителя.
- Установление потребителем степени доверия T_7 (нормативное значение риска потребителя $\beta_0 = 1$) означает разрешение на поставку готовой продукции без приемочного контроля поставщика по полному доверию.
- Поставщику при заключении договоров следует принять все возможные меры для предоставления потребителю (а при сертификации продукции - органу по сертификации) информации о своих возможностях обеспечения качества с целью повысить доверие с его стороны» [13, 26].

Таблица 2 – Степень доверия поставщика

Степень доверия	Нормативное значение риска потребителя β_0
T1 - требование сплошного контроля продукции перед поставкой потребителю.	0
T2 - отсутствие надежной информации о возможностях поставщика обеспечить требуемое качество или информация о низком качестве его поставок, отрицательные отзывы других потребителей.	0,1
T3 - отсутствие сертификата на продукцию и систему обеспечения качества, отсутствие собственного опыта заказов у данного поставщика, отсутствие процедур статистического управления технологическими процессами, но при учете косвенной положительной информации от других потребителей или обществ потребителей.	0,25
T4 - отсутствие у поставщика сертификата на систему обеспечения качества, но при наличии сертификата на продукцию и продолжительного периода поставок продукции удовлетворительного качества, положительная оценка системы качества самим потребителем, внедрение статистического управления технологическими процессами на отдельных этапах производства.	0,5
T5 - наличие сертификата на систему обеспечения качества по ГОСТ 40.9003, применение поставщиком процедур статистического управления технологическими процессами, долговременные поставки высококачественной продукции и т.д.	0,75
T6 - наличие у поставщика сертификата на систему обеспечения качества по ГОСТ 40.9001 или ГОСТ 40.9002, применение поставщиком процедур статистического управления технологическими процессами, положительный опыт собственных заказов у данного поставщика и т.п.	0,9

Продолжение таблицы 2

Степень доверия	Нормативное значение риска потребителя β_0
T7 - наличие у поставщика сертификата на систему обеспечения качества по ГОСТ 40.9001, сертификата на производство, безупречная репутация поставщика, применение поставщиком процедур статистического регулирования технологических процессов, длительный период поставки продукции без претензий и т.п.	1,0 (поставка готовой продукции без контроля поставщика)

Степень доверия для поставщиков ООО «Три-В Плюс»» (таблица 3).

Таблица 3 – Установление степени доверия для поставщиков

Поставщик	Степень доверия	Нормативное значение риска потребителя β_0
ООО «АВА»	T2	0,1
ООО «Лада-Пресс»	T3	0,25
ООО «ТЗТО»	T5	0,75
ООО «Арбат»	T6	0,9

В таблице 4 представлены планы контроля для поставщиков. Данные планы составлены на основе истории качества каждого поставщика.

Таблица 4 – Планы контроля для поставщиков

Метод \ Поставщик	ООО «АВА»	ООО «Лада-Пресс»	ООО «ТЗТО»	ООО «Арбат»
Усиленный контроль. Одноступенчатый план. Степень доверия T2.	A6,00 ГОСТ164970	-	-	-
Нормальный контроль Одноступенчатый план. Степень доверия T3.	-	A5,00 ГОСТ164970	-	-
Нормальный контроль Одноступенчатый план. Степень доверия T5.	-	-	B2,00 ГОСТ164970	-
Ослабленный контроль. Одноступенчатый план. Степень доверия T6.	-	-	-	B1,5 ГОСТ164970

Для того, чтобы определить браковочный уровень качества и объем выборки, необходимо воспользоваться специальной таблицей (Приложение Г, рисунок Г.1)

Устанавливается два варианта плана контроля:

А – вариант плана контроля при β = от 0,10 до 0,25;

Б – вариант плана контроля при β = от 0,25 до 1.

В таблице 5 установлены правила переключения с одного плана контроля на другой.

Таблица 5 – Правила переключения

Правила переключения		
Степень доверия	с нормального на ослабленный контроль в случае приемки подряд, партий	с ослабленного на нормальный контроль в случае отклонения, партий
T2	2	2 из 5
T3	2	2 из 5
T4	3	2 из 5
T5	4	2 из 5
T6	5	2 из 5

При нормальном контроле партии переключают на усиленный контроль в том случае, если две из пяти или менее последовательных партий не прошли приемку с первого предъявления (при этом не учитывают партий, предъявленные на контроль).

При усиленном контроле партии переключают на нормальный контроль в том случае, если пять последовательных партий были приняты с первого предъявления.

При нормальном контроле переключение на ослабленный контроль производят, если выполнены все следующие условия:

- 10 последних партий (или более) были предъявлены на нормальный контроль и приняты с первого предъявления;

- общее число несоответствующих единиц продукции (или несоответствий) в выборках из 10 последних партий (или другое такое число, используемое для выполнения условия, не превышает предельное число (рисунок 12).



Рисунок 12 – Схема правил переключения

В приложении К, на рисунках К.1 и К.2 представлен Протокол оценки травмобезопасности оборудования, а в приложении Л на рисунках Л.1 и Л.2 представлено Обеспечение пожаробезопасности на рабочем месте

3.2 Разработка методов защиты от ошибок при выполнении технологических операций

«Данная методика по возможности внедряется на стадии согласования конструкторской документации на вновь проектируемую и изготавливаемую оснастку, чтобы изначально исключить все возможные ошибки, которые могут возникнуть с изготавливаемой деталью в течение производственного процесса. В случае, если на стадии проекта не были внесены необходимые

методы защиты от ошибок, в процессе разработки и проведения PFMEA анализа, командой вносятся необходимые меры по операциям, имеющим высокий рейтинг ПЧР (RPN), которые предотвратят высокую возможность возникновения ошибки. Кроме того, методы защиты от ошибок могут быть внедрены на стадии периодических пересмотров PFMEA и Планов контроля на действующие продукты. Возможно внедрение методов защиты от ошибок в результате оформления производственным персоналом рационализаторских предложений, согласно процесса «Постоянное Улучшения»» [5, 21]. (Рисунок 13)

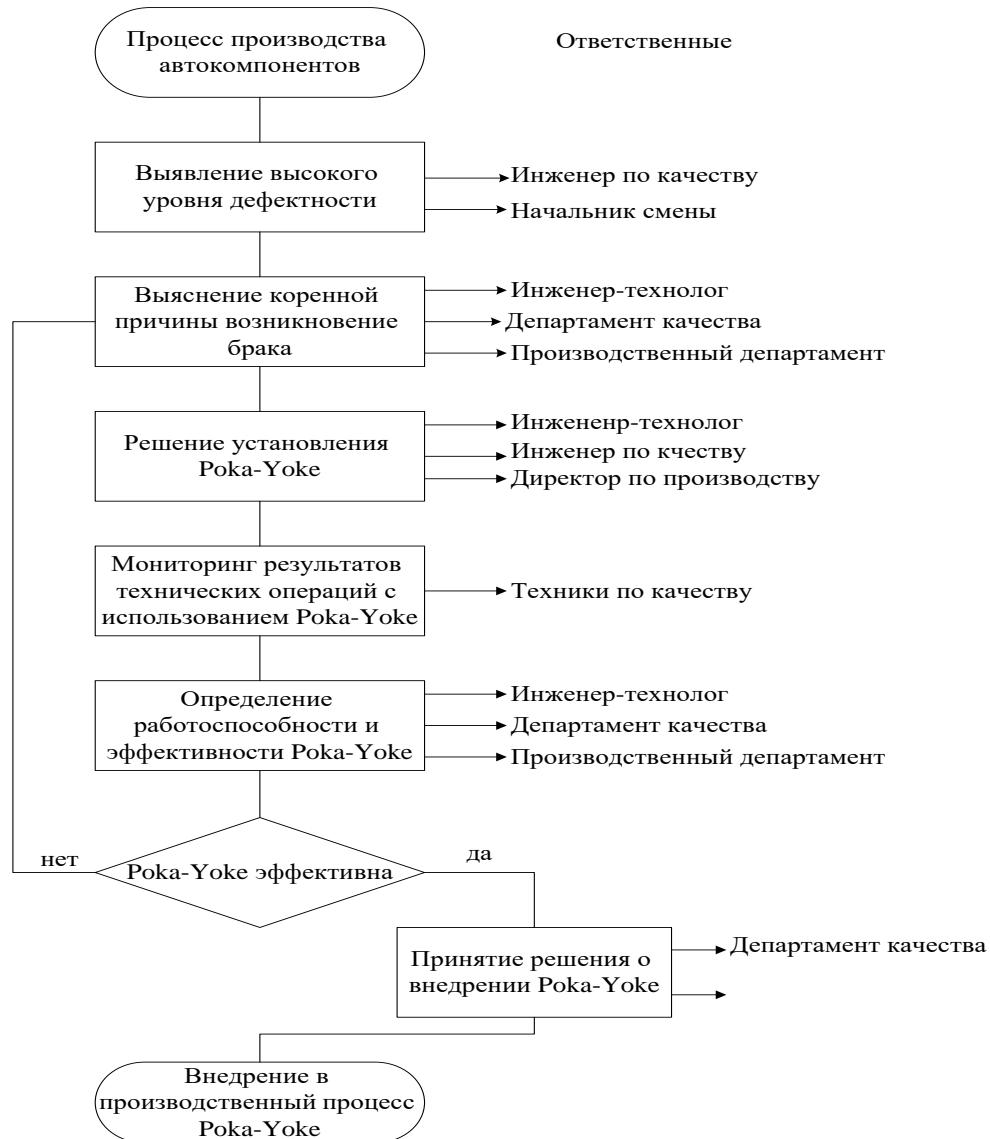


Рисунок 13 – Алгоритм внедрения Poka-Yoke

После внедрения в технологический процесс метода защиты от ошибок инженер-технолог производственного департамента вносит всю необходимую информацию в базы данных (Рисунок 14) [14, 27].

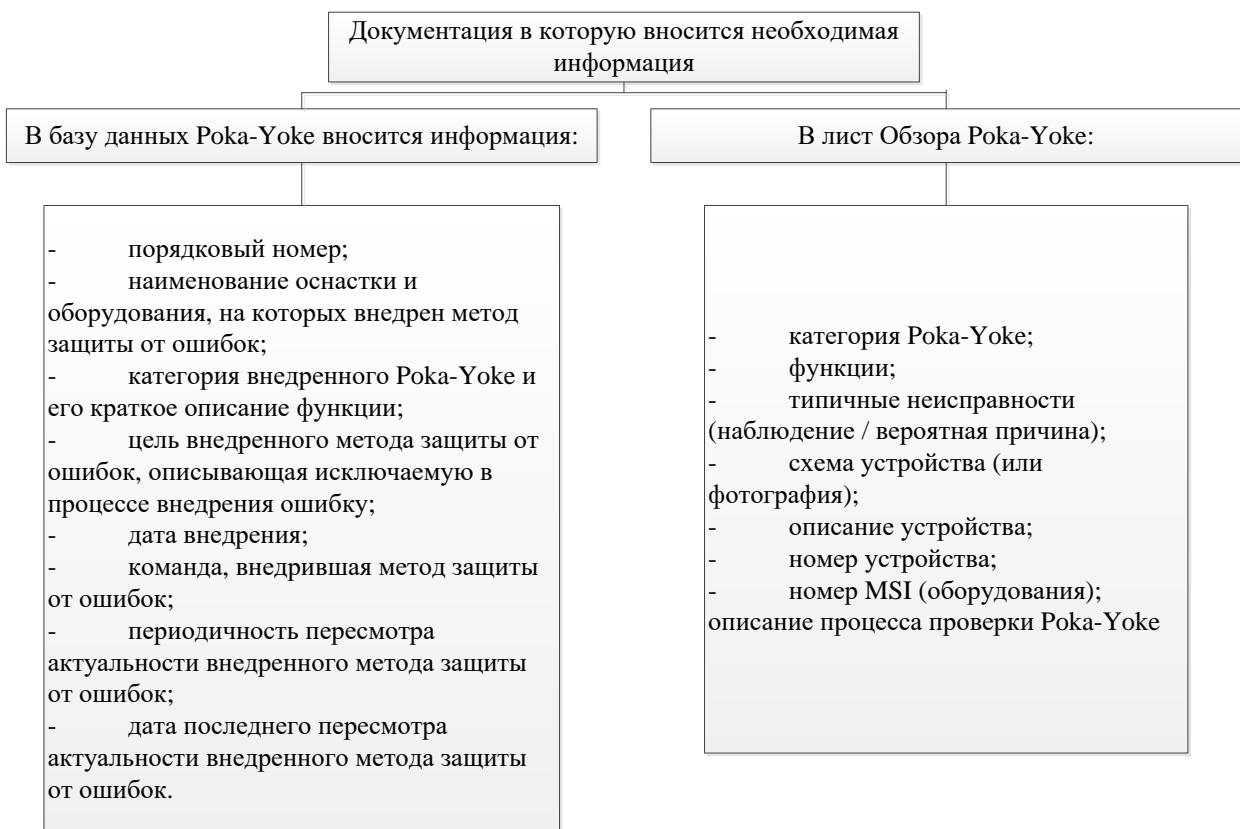


Рисунок 14 – Документация для базы данных

OK образец должен иметь зеленную окраску, NOK - образец должен иметь красную окраску.

После внедрения методов защиты от ошибок они становятся неотъемлемой частью оснастки или оборудования и обслуживаются в соответствии с имеющимися процедурами и инструкциями по техническому обслуживанию.

Самыми частыми дефектами внутри производства ООО «Три-В Плюс» являются:

- Неправильная сборка узла дополнительного глушителя (850 шт.) (Приложение С, рисунок С.1);

- Неправильная сборка основного глушителя (302 шт.) (приложение С, рисунок С.2);
- Неправильная установка донье на корпусе основного глушителя (185шт.) (приложение С, рисунок С.3);
- Неправильная установка доньев на дополнительном глушителе (95шт.) (Приложение С, рисунок С.4);
- Неправильная установка корпуса при сварке с трубами и кронштейнами (68 шт.) (Приложение С, рисунок С.5).

На основании выявленных дефектов, составлена гистограмма (рисунок 15) наиболее часто повторяющихся на производстве дефектов.

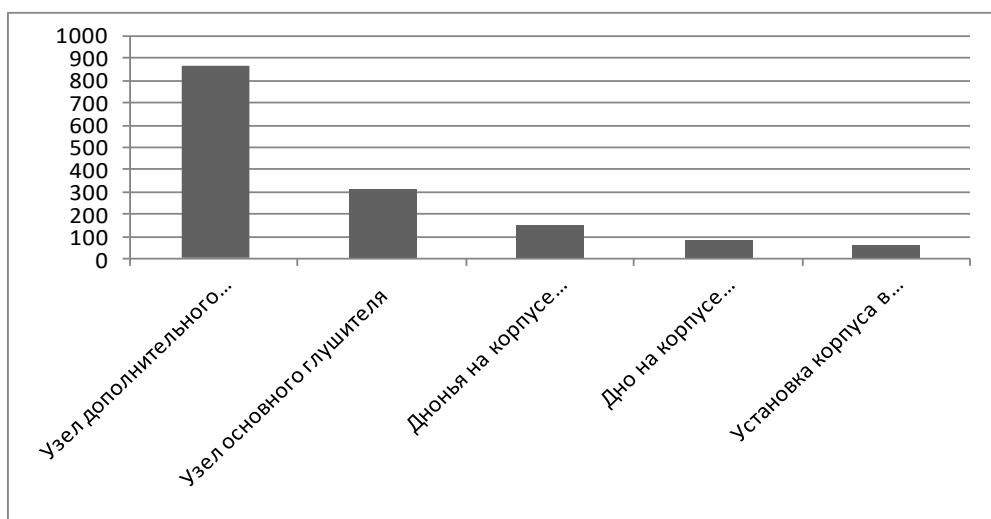


Рисунок 15 – Рейтинг дефектов

Из схемы видно, что больше всего ошибок совершается при установке узла вспомогательной заслонки. Исходя из этого, необходимо выявить причину расхождения (ПЧР) и затем реализовать метод защиты от этой ошибки.

Создадим диаграмму Исикавы, на которой определим все основные факторы, влияющие на качество сборки очередного узла (рисунок 16).

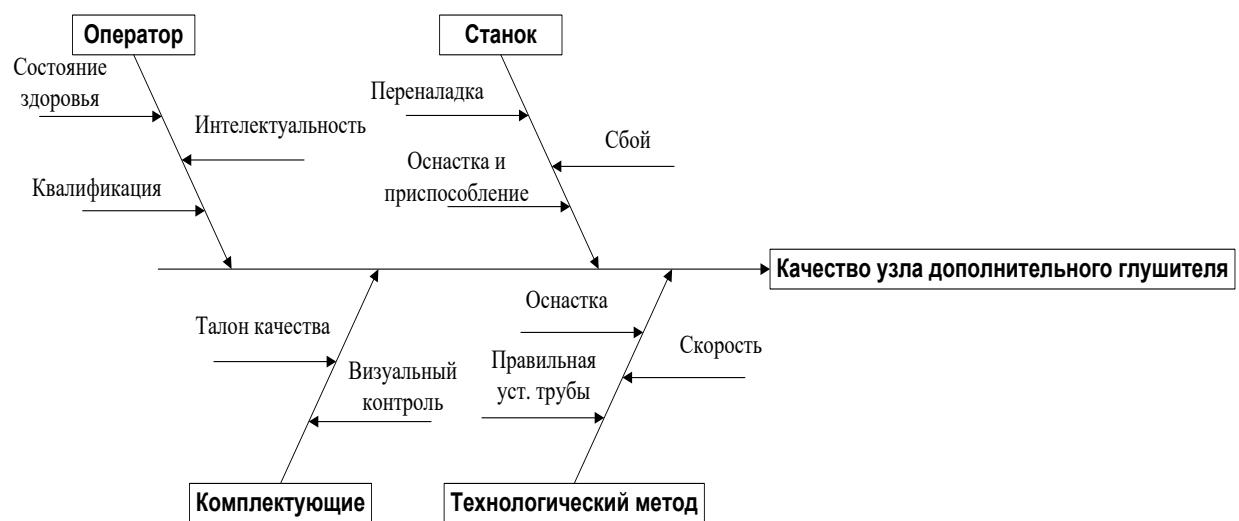


Рисунок 16 – Диаграмма Исиакава

Подсчитаем значения ПЧР для каждой маленькой ветви (Приложение И, рисунки И.1, И.2, И.3).

Определим значение ПЧР сборки дополнительного узла (Приложение И, рисунок И.3).

Составим диаграмму Парето для анализа причин, вызывающих несоответствия в сборке дополнительного узла (рисунок 17)

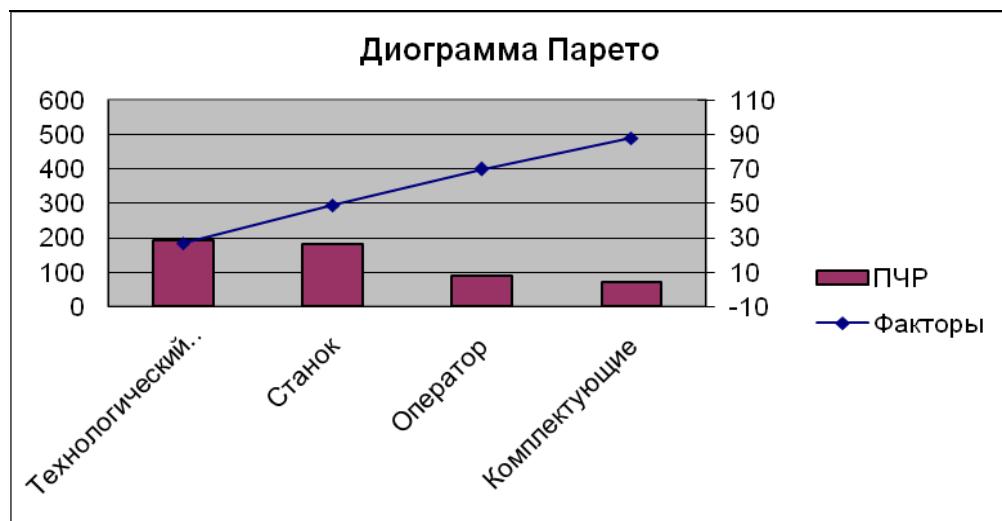


Рисунок 17 – Диаграмма Парето

По построенной диаграмме Парето можно сделать вывод о том, что максимальное ПЧР (более 100) соответствует фактору: технологический метод ($\text{ПЧР}=192$). Это говорит о том, что при сборке дополнительного узла, максимальное внимание следует уделить правильности установки комплектующих (трубы).

В Приложении С визуально представлен дефект узла дополнительного глушителя, произошедший из-за неправильной установки перфорированной трубы в оснастку оператором автоматической линии.

Во избежание этого дефекта необходимо создать видимый пока-йока на инструменте, чтобы оператор не мог ошибиться при установке перфорированной трубы в автомат. В приложении показана оснастка до и после внедрения пока-йоке.

Таким образом, в результате проведенного исследования и внедрения визуальной Poka-Yoke уровень дефектности по сбору дополнительных узлов должен сократиться к нулю.

3.3. Внедрение методики SMED для повышения качества переналадки.

Для того чтобы внедрить методику «Быстрой переналадки» на ООО «ТРИ-В плюс» необходимо провести следующие мероприятия (рисунок 18).



Рисунок 18 – Алгоритм внедрения SMED

В приложении Ж на рисунках Ж.1, Ж.2, Ж.3 представлены основные мероприятия по каждому этапу внедрения SMED [12, 28].

Составим отчёт (Приложение Б), в котором буду отражены все действия наладчика и время, затрачиваемое на них при переналадке сварочной линии на ООО «ТРИ-В плюс», а в Приложении В, на рисунке В.1 представлен Лист результатов переналадки.

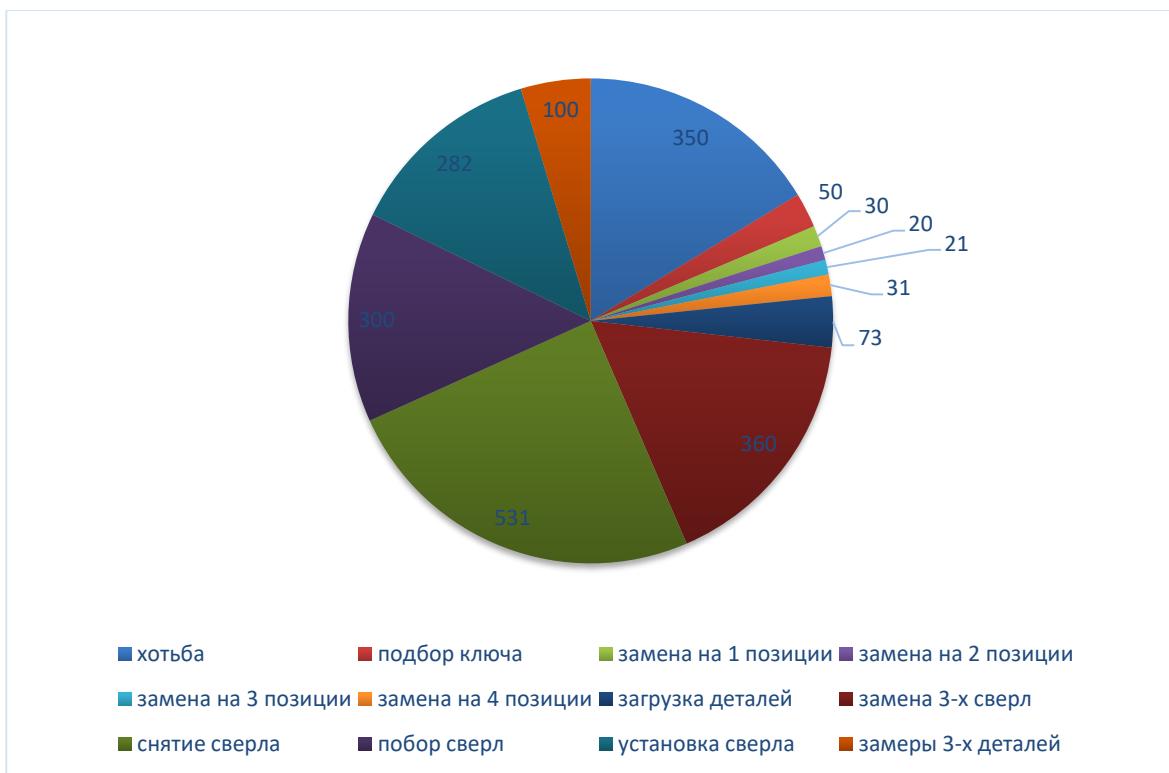


Рисунок 19 – Диаграмма текущего состояния процесса переналадки до внедрения SMED

Мероприятий по сокращению времени при переналадке:

- Сокращение времени ходьбы наладчика за инструментами, за счёт более близкого расположения «рем бокса» (рисунок 19, рисунок 20, рисунок 21).

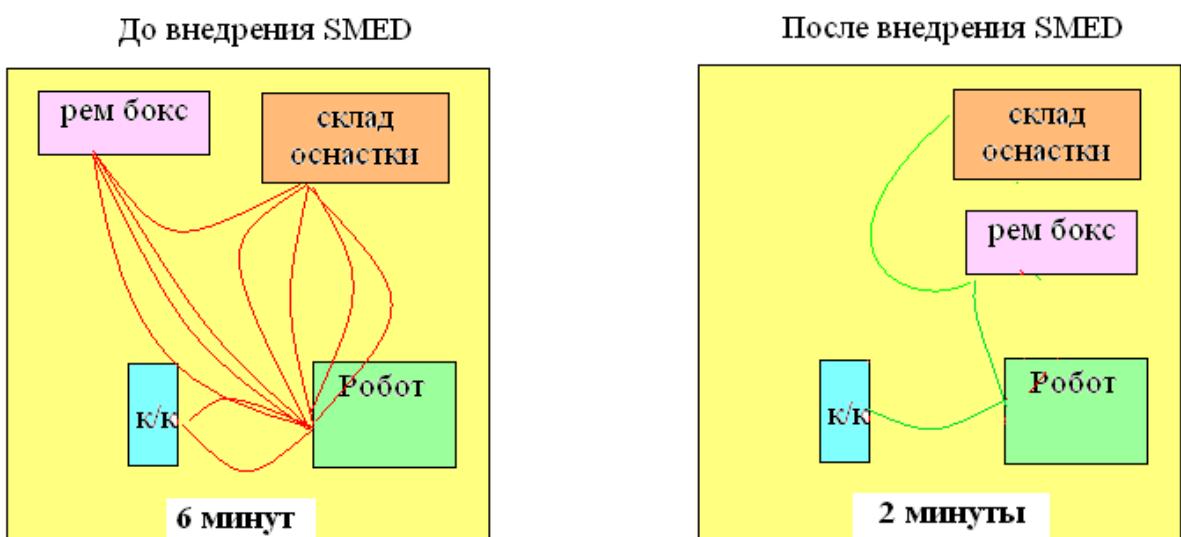


Рисунок 20 – Диаграмма Спагетти

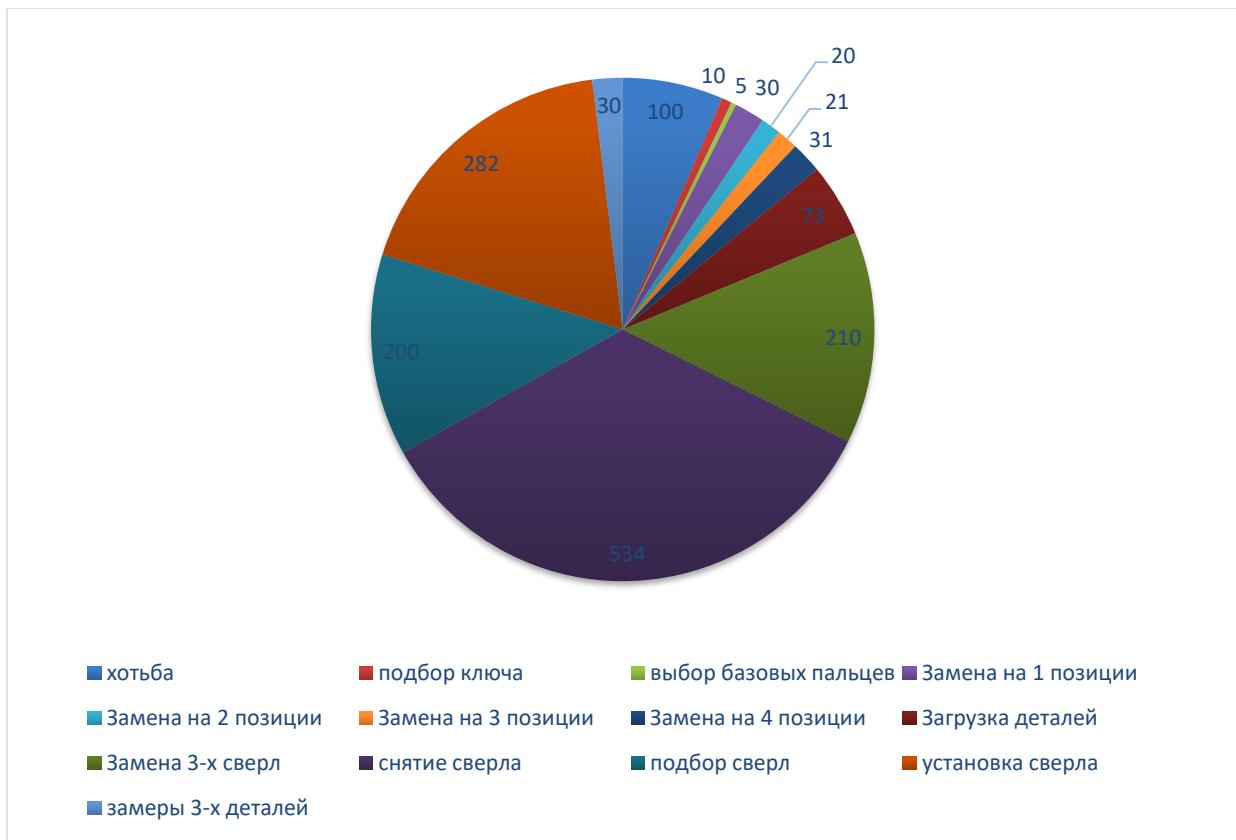


Рисунок 21 – Диаграмма текущего состояния процесса переналадки после внедрения SMED

После внедрения данных мероприятий, время одной переналадки сократилось с 37 до 25 минут. Так как, в среднем за смену проходит две-три переналадки, то в конечном результате время переналадки уменьшится в 1,5 раза.

В приложении П представлены показатели для расчета эффективности внедрения мероприятий и затраты на входной контроль.

Затраты связанные с простоем оборудования из-за долгой переналадки примерно составляют 1 050 320 руб.

Таблица 6 – Затраты на брак

Затраты	Сумма затрат, руб.
Затраты на брак	1 264 121
Затраты на хранение и транспортировку брака	729 151

Продолжение таблицы 6

Затраты	Сумма затрат, руб.
Затраты на контроль качества	380 172
ИТОГО:	2 373 444

Затраты до внедрения трех мероприятий (статистическое управление на входном контроле, SMED, Poka-Yoke) составляют 4 511 280 руб.

При внедрение статистического управления на входном контроле необходимы следующие статьи затрат, представленные в таблице 6.

При внедрении методики «быстрой переналадки» SMED необходимы следующие статьи затрат, представленные в таблице 7.

Таблица 7– Затраты на SMED

Мероприятия	Ответственные	Время, ч	Оплата за час, руб.	Затраты
Разработка мероприятия SMED	Инженер технолог	24	336	8 064
Разработка док. процедур	Инженер технолог	22	336	7 392
Наблюдение за работой наладчика, анализ	Группа из 4-х специалистов	13*4	310	16 120
Обучение наладчиков	Инженер технолог	16	336	5 376
Контроль за исполнением	Контролер	12	230	27 600
Итого:				64 552

При внедрении метода защиты от ошибок необходимы следующие статьи затрат, представленные в таблице 8.

Таблица 8– Затраты на Poka-Yoke SMED

Мероприятия	Ответственные	Время, ч	Оплата за час, руб.	Затраты
Разработка мероприятия по внедрению РY	Инженер технолог, инженер по качеству	22	336	7 392
Разработка док. процедуры	Инженер по качеству	22	336	7 392
Изготовление новой оснастки (РY)	Инженер технолог	–	–	10 260
Установка оснастки	Наладчик	10	410	4 100
Обучение операторов	Инженер по качеству	3	336	1 008
Контроль результатов	Контролер	120	230	27 600
Итого:				57 752

Итоговая сумма затрат на внедрение 3-х мероприятий составит 164 004руб.

Служба контроля качества создает отдел статистики при входном контроле для рациональной и эффективной работы оперативного персонала.

Основным недостатком входного контроля в ТРИ-в плюс является то, что комплектующие, поставляемые разными поставщиками, подвергаются одноковому контролю (отбору проб), а это занимает много времени. Для сокращения времени проверки необходимо ввести процедуру статистического контроля, т.е. необходимо определенное количество образцов, подлежащих проверке во время входной проверки для каждого поставщика.

Подсчитаем эффективность применения этого метода.

В таблице 9 приведен расчет времени, текущего и планового входного контроля.

Таблица 9 – Затраты времени на проверку комплектующих, от разных поставщиков

Поставщик Метод	«АВА»	«ТЗТО»	«Лада- Пласт»	«Арбат»	Тобщ
Действующий	15	15	15	15	60 мин.
Проектируемый	12	7	5	0	24 мин.

Как видим, введение процедуры статистического контроля при входном контроле сокращает время проверки комплектующих на 36 минут.

В результате реализации мероприятия трудоемкость компонентов для проверки на входном контроле снизится на 57%, что приведет к увеличению производительности и годовой экономии номинально 1 061 424 руб.

Как было сказано ранее, почти 1/5 часть причин брака – это человеческий фактор. Одной из составляющих этого фактора является некачественная сборка агрегатов.

Сборка узлов выполняется вручную, то есть оператор вставляет перфорированную трубку и отражательную пластину в инструмент, где эти компоненты запрессовываются. Оператор неправильно вставляет трубку из-за невнимательности. Чтобы свести к минимуму эту причину брака, необходимо разработать защиту от ошибок, а именно отметить на инструменте, где должна располагаться перфорация.

Рассчитаем экономический эффект от реализации этого мероприятия.

В результате реализации мероприятия процент брака снизится на 6%, что приведет к экономии 3 301 811 руб. в течение этого года.

Для организации серийного производства необходима частая смена оборудования. Таким образом, сокращение времени переналадки оборудования имеет жизненно важное значение для любого бизнеса, стремящегося повысить рентабельность, снизить производственные затраты и максимально увеличить оборотный капитал. Для этого была разработана технология под названием SMED, позволяющая сократить время, необходимое для переключения передач (таблица 10).

Таблица 10 – Затраты времени на переналадку

Переналадка на: Метод	Узлы	Корпуса	Глушитель	Роздача	Тобщ
Действующий	35	40	40	15	130 мин.
Проектируемый	15	20	20	5	70 мин.

Как видно, применение метода SMED позволит сократить время переналадки на 60 минут.

В результате внедрения данного мероприятия трудоемкость переналадки будет снижена на 52%, что приведет к повышению производительности труда и условной годовой экономии в размере 3 406 416 рублей.

Затраты, связанные с простоем оборудования в связи с его заменой, составят около 65 450 рублей.

В результате реализации запланированных мероприятий были получены следующие цифры (таблица 11)

Таблица 11 – Сводный расчет эффективности внедрения мероприятий

Наименование мероприятия	Рост производительности труда, %	Условное высвобождение численности, чел.	Условно годовая экономия, руб.
Внедрение метода статистического управления на входном контроле	5,7 %	6,3 %	1 061 424 руб.
Внедрение метода «Защиты от ошибок»	6,7 %	7,3 %	3 301 811 руб.
Внедрение метода «Быстрой переналадки»	8,4 %	9 %	3 406 416 руб.
Итого:	20,8 %	23 %	7 769 651 руб.

Предлагаемые меры экономически обоснованы и являются необходимой частью оптимизации производственных процессов компании и повышения производительности труда на 20,8% по всей компании.

Экономия в персонале составляет 23 человека.

Годовой экономический эффект от всех мероприятий составляет 7 769 651 рубль, поэтому меры по оптимизации жизненного цикла оказались очень эффективными.

Ожидаемый эффект от их внедрения позволит не только оптимизировать систему менеджмента качества, снизить потери на брак, но и сэкономить массу времени, поэтому инвестиции для технического оснащения обоснованы (таблица 12)

Таблица 12 – Основные технико-экономические показатели деятельности предприятия после внедрения проектируемых мероприятий

Наименование показателей	Факт	Проект	Изменение(+,-)	Темп роста, %
Стоимость реализованной продукции, тыс.руб.	48 930,4	56 700,0	7 769, 6	20,8
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс.руб.	43 630,3	49 360,3	5 730, 0	21,5
Среднесписочная численность	117	117	-	-
Выработка на 1 работающего, тыс. руб.	454,08	894,05	439,98	20,8
Затраты на 1 руб. реализованной продукции (2:1)	900	840	60	6,6
Прибыль, тыс.руб.	5 300,1	7 339,7	2 039, 6	38,4
Рентабельность, %	1,12	1,14	0,02	-

Таким образом, после внедрения проектируемых мероприятий стоимость реализованной продукции возрастет на 20,8%, так же возрастет на 21,5 % полная себестоимость реализованной продукции. Затраты на 1 руб. реализованной продукции уменьшатся на 6,6 %. И прибыль от внедрения мероприятий увеличится на 38,4 %.

Заключение

В рамках работы рассматривалось управление качеством производственного процесса на предприятии ООО «ТРИ-В плюс».

Была поставлена цель – повышение эффективности деятельности предприятия путем внедрения методов: статистического управления на входном контроле, защиты от ошибок (Poka-Yoke) и метод «Быстрой переналадки» SMED.

В бакалаврской работе приведены результаты анализа деятельности предприятия и его существующей системы, определены основные дефекты и проанализирован уровень дефектности за 2021 год, а также разработаны мероприятия по снижению уровня дефектности. Благодаря внедрению таких методов как статистическое управление на входном контроле, Poka-Yoke и SMED, снизится уровень дефектности на производстве и будет наблюдаться тенденция непрерывного повышения качества.

В результате работы над дипломным проектом были разработаны и внедрены методы по улучшению качества на ООО «ТРИ-В плюс», а именно статистический контроль на входном контроле, «защита от ошибок» (Poka-Yoke) и метод «Быстрой переналадки» (SMED).

Результатом внедрения предложенных мероприятий на конкретном предприятии является снижение уровня дефектности и увеличение производительности автокомпонентов. Предлагаемые мероприятия являются экономически обоснованными и необходимыми элементами оптимизации производственной деятельности предприятия и позволяют повысить производительность труда на 20,8% в целом по предприятию.

Планируемый годовой доход от внедрения данных мероприятий составляет 7 769 651 руб., который достигается за счет улучшения качества работы на входном контроле, снижения уровня брака при производстве автокомпонентов и сокращении времени на переналадку. Таким образом, можем сделать вывод, что предложенные мероприятия эффективны.

Список используемой литературы:

1. Абрютина, М.С. Экономика предприятия [Текст] / М.С. Абрютина. – М.: Дело и сервис, 2004. – 144 с. – ISBN 5-86375-042-1.
2. Аудит: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / В. И. Подольский, А. А. Савин, Л. В. Сотникова [и др.]; под редакцией В. И. Подольский, А. А. Савин. — 6-е изд. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 687 с. — ISBN 978-5-238-02777-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71176.html> (дата обращения: 07.04.2021).
3. Багиев, Г.Л. Маркетинг [Текст] / Г.Л. Багиев, В.М. Тарасевич, Х. Апп. – М.: Экономика, 1999.- 156 с. – ISBN 5-347-76476-8.
4. Белов, П.Г. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / П.Г. Белов, С.В. Козыяков. – М.: ВАСОТ, 2000. - 229 с. – ISBN 5-398-03684-7.
5. Булатов, А.С. Экономика [Текст] / А.С. Булатов – М.: Наука, 2002. – 298 с. – ISBN 5-791-005432-6.
6. Быстрая переналадка для рабочих. Группа разработчиков издательства ProductivityPress. М. Издательство ИКСИ, 2009, ISBN 978-5-903148-28-8
7. Василевская, И. В. Управление качеством [Текст] / И. В. Василевская. – М.: РИОР, 2005. – 79 с. – ISBN 5-9557-0204-0.
8. Виханский, О. С. Менеджмент: учебник / О. С. Виханский, А. И. Наумов. – 6-е изд., перераб. И доп – Москва: Магистр: ИНФРА-М, 2020. – 656 с. – ISBN 978-5-9776-0320-1. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064558> (дата обращения: 07.04.2021).
9. Владимирцев, А.В. Системы менеджмента качества и процессный подход [Текст] / А.В. Владимирцев. – М.: Телеком, 2003. – 96 с. – ISBN 5-6987- 54852-8.

10. Глудкин, О.П. Всеобщее управление качеством [Текст] / О.П. Глудкин, Н.М. Горбунов, А.И. Гуров, Ю.В. Зорин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2001. - 600 с. – ISBN5-93208-087-6.
11. Горина, Л.Н. Основы производственной безопасности [Текст] / Л.Н. Горина. Тольятти, - М.: Феникс, 2004. – 146 с. – ISBN 5-698-78569-7.
12. ГОСТ 12.1.004-92. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность: – Взамен ГОСТ 12.1.003-89; Введ. 992-08-04г. – М.: Издательство стандартов, 1995. – 8 с.
13. ГОСТ 12.1.004-93. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения: Occupational safety standardssystem. – Взамен ГОСТ 12.1.004-85; Введ. 992-07-01г. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 5 с.
14. ГОСТ 18321-73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции.
15. ГОСТ 24660—81 Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку на основе экономических показателей.
16. ГОСТ Р 50779.52-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества по альтернативному признаку
17. ГОСТ Р 50779.75-99 Статистические методы. Последовательные планы выборочного контроля по альтернативному признаку.
18. ГОСТ Р 50779.75-99 Статистические методы. Последовательные планы выборочного контроля по альтернативному признаку.
19. ГОСТ Р ИСО 14001-2015 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению.
20. ГОСТ Р ИСО 45001-2018 Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению.
21. ГОСТ Р ИСО 50001-2018 Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению.
22. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

23. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.

24. Гребенникова, Н. М. Всеобщее управление качеством: учебное пособие / Н. М. Гребенникова, С. В. Пономарев. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2109-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99753.html> (дата обращения: 07.04.2021).

25. Долматова, О. В. Анализ хозяйственной деятельности по отраслям. Управленческий анализ: учебное пособие / О. В. Долматова, Е. Н. Сысоева. — 2-е изд. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 148 с. — ISBN 978-5-4486-0463-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79764.html> (дата обращения: 07.04.2021).

26. Елисеева, Е. Н. Менеджмент качества: учебное пособие / Е. Н. Елисеева, А. В. Жагловская. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-906953-57-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84410.html> (дата обращения: 07.04.2021).

27. Ершов, А.К. Управление качеством [Текст] / А.К. Ершов. - М.: Логос, 2008. - 288 с. – ISBN 5-286-23456-8.

28. Зелинская, М. В. Международные стандарты аудита: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки бакалавриата «Экономика» / М. В. Зелинская. — Краснодар, Саратов: Южный институт менеджмента, Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 76 с. — ISBN 978-5-93926-327-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79917.html> (дата обращения: 07.04.2021).

29. Злобин, Э. В. Внутренний аудит в системе менеджмента качества: учебное пособие / Э. В. Злобин. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 82 с. — ISBN

978-5-8265-2005-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92663.html> (дата обращения: 07.04.2021).

30. Имаи, Масааки Гемба кайдзен: Путь к снижению затрат и повышению качества / Масааки Имаи; перевод Д. Савченко, Т. Гутман. — 9-е изд. — Москва: Альпина Паблишер, 2019. — 418 с. — ISBN 978-5-9614-5451-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82919.html> (дата обращения: 07.04.2021).

31. Кирилов, А.М. Классификация затрат на качество [Электронный ресурс]: многопредмет. — М, 2002. — Режим доступа: <http://www.qpronline.ru/balanced-scorecard.htm>. — Загл. с экрана. — Яз.рус..

32. Коносуке, Мацусита Философия менеджмента / Мацусита Коносуке; перевод А. Гришин; под редакцией М. Оверченко. — Москва: Альпина Паблишер, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-9614-5683-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93034.html> (дата обращения: 07.04.2021).

33. Корзин, А.И. Анализ затрат качества [Текст] / А.И. Корзин. — Донецк, 2000. - 120 с. – ISBN 5-364-77821-8.

34. Круглов, Ю.Г. Экономика и качество [Текст] / Ю.Г. Круглов. — М.: Эксмо, 2006. - 236 с. – ISBN 5-354-36987-7.

35. Мазур, И.И. Управление качеством [Текст] / И.И. Мазур, Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 2003. – 288 с. – ISBN 985-454-176-2.

36. Майкл, Армстронг Управление результативностью: Система оценки результатов в действии / Армстронг Майкл, Бэрон Анжела; перевод С. Новицкая, Н. Кияченко; под редакцией С. Турко, М. Брандес. — Москва: Альпина Паблишер, 2020. — 248 с. — ISBN 978-5-9614-4781-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93037.html> (дата обращения: 07.04.2021).

37. Методы менеджмента качества, №9, 2005 г. «Предотвращение ошибок, илиPoka-Yoke», 2002. – 298 с. – ISBN 5-791-005432-6.
38. Миронов, М.Г. Управление качеством [Текст] / М.Г. Миронов. - М.: Проспект, 2006. – 206 с. – ISBN 5-757-46792-8.
39. Михеева, Е.Н. Управление качеством [Текст] / Е.Н. Михеева. - М.: Дашков и Ко, 2009. – 148 с. – ISBN 5-354-7856-8.
40. Мухин, В.И Исследование систем управления [Текст] / В.И. Мухин. – М.: Издательство «Экзамен», 2003. – 384 с. – ISBN 5-226-4569-7..
41. Официальный сайт ООО «Тольяттикаучук» [Электронный ресурс]. URL: <https://togliatti.tatneft.ru/> (дата обращения: 8.05.2021).
42. Официальный сайт ПАО «Татнефть» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tatneft.ru/> (дата обращения: 8.05.2021).
43. Падерин, А. В. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Ч.1: краткий курс лекций для студентов, обучающихся по профилю: экономика предприятий и организаций / А. В. Падерин. — Симферополь: Университет экономики и управления, 2018. — 95 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83928.html> (дата обращения: 07.04.2021).
44. Панцуркина, Т. К. Основы менеджмента: учебное пособие для СПО / Т. К. Панцуркина. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 133 с. — ISBN 978-5-4488-0808-1, 978-5-4497-0472-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96023.html> (дата обращения: 07.04.2021).
45. Плотникова, И. А. Экономический анализ производственно-хозяйственной деятельности: учебное пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-4486-0728-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83660.html> (дата обращения: 07.04.2021).

46. Протасова, О. Н. Международные стандарты аудита: учебное пособие / О. Н. Протасова. — Москва: Российский университет дружбы народов, 2019. — 99 с. — ISBN 978-5-209-08882-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/104219.html> (дата обращения: 07.04.2021).
47. Савицкая, Г. В. Анализ хозяйственной деятельности: учебник / Г. В. Савицкая. — 4-е изд. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 373 с. — ISBN 978-985-503-942-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93422.html> (дата обращения: 07.04.2021).
48. Сатаева, Д. М. Стандарты организации в системе управления качеством: учебное пособие / Д. М. Сатаева, О. В. Крайнова. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 49 с. — ISBN 978-5-4486-0036-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71590.html> (дата обращения: 07.04.2021).
49. Automotive Industry Action Group (AIAG) Advanced Product Quality Planning and Control Plan. Routledge: 2nd edition, 2020. PP 32-34.
50. Dimitris G. Manolakis, Dimitris Manolakis, Vinay K. Ingle, Stephen M. Kogon Statistical and Adaptive Signal Processing. Artech House: Illustrated edition, 2018. 796 p.
51. John Oakland, Robert James Oakland Statistical Process Control. Routledge: 7th edition, 2018. 430 p.
52. Shein-Chung Chow, Jen-pei Liu Statistical Design and Analysis in Pharmaceutical Science. Routledge: 1st edition, 2019. 580 p.
53. Stamatis D. H. Advanced Product Quality Planning. CRC Press; 1st edition, 2018. 288 p

Приложение А
«Перечень СВОГ с применяемостью»

Обозначение СВОГ	Наименование	Применимость на автомобилях и их модификациях	Нормы токсичности
2171-1200010 (11.58.008.05.0.00)	Глушитель основной с трубами и кронштейнами в сборе	LADA PRIORA 2170, 2171	Евро-3, Евро-4, Евро-5
2172-1200010-10 (11.58.008.06.0.00)	Глушитель основной с трубами и кронштейнами в сборе	LADA PRIORA 2172	Евро-3, Евро-4, Евро-5
2171-1200020 (11.58.008.01.0.00)	Глушитель дополнительный с трубами и кронштейнами в сборе	LADA PRIORA 2170, 2171, 2172	Евро-3, Евро-4, Евро-5
11184-1200010 (11.58.110.05.0.00)	Глушитель основной с трубами и кронштейнами в сборе	LADA KALINA 1117, 1118	Евро-3, Евро-4, Евро-5
11194-1200010 (11.58.110.06.0.00)	Глушитель основной с трубами и кронштейнами в сборе	LADA KALINA 1119	Евро-3, Евро-4, Евро-5
11184-1200020 (11.58.110.01.0.00)	Глушитель дополнительный с трубами и кронштейнами в сборе	LADA KALINA 1117, 1118, 1119	Евро-3, Евро-4, Евро-5
2190-1200010 (11.58.209.04.0.00)	Глушитель основной с трубами и кронштейнами в сборе	LADA GRANTA 2190	Евро-4
2190-1200020 (11.58.209.01.0.00)	Глушитель дополнительный с трубами и кронштейнами в сборе	LADA GRANTA 2190	Евро-4

Рисунок А.1 – «Перечень СВОГ с применяемостью»

Приложение Б
«Лист наблюдения за переналадкой»

Ф.И.О. наблюдателя _____ Дата _____

Листов:									Лист:	
Цех:	Участок:	Бригада:	От детали (№):		Наладчик(оператор):				Время начала наблюдения:	
Код оборудования:			На деталь (№):		Наладчик(оператор):				Время оконч. наблюдения:	
№ операции:			Тип операций					Стадия переналадки		
№ п/п	Элемент операции (вид работы)		Время элемента операции	Внутренние операции (оборуд.вкл.) Отм. в графе знаком «Х»	Внешние операции (оборуд.вкл.) Отм. в графе знаком «Х»	Подготовка	Замена	Настройка	Коррекция	Решение проблемы
1	Ходьба		350		X	X				Сократить время ходьбы наладчика на инструментами. Расположить Рем бокс ближе к сварочным постам.
2	Подбор ключа		50			X				Сократить время подбора ключа. Создать универсальный ключ для всех отверстий.
3	Выбор базовых пальцев		3	X			X			
4	Замена на 1 позиции		30	X			X			
5	Замена на 2 позиции		20	X			X			
6	Замена на 3 позиции		21	X			X			
7	Замена на 4 позиции		31	X			X			
8	Загрузка деталей		93		X			X		
9	Снятие ограждения		15		X				X	
10	Замена 3-х сверл		360	X						Сократить время замены сверл.

Рисунок Б.1 – «Лист наблюдения за переналадкой»

Продолжение приложения Б

11	Взять инструмент	5	X					
12	Снятие сверла	534	X					
13	Подбор сверл	300	X					Sократить время подбора сверла. Подготовка сверл заранее.
14	Установка сверла	282	X					
15	Замеры 3-х деталей	100	X					Помощь операторов в замере деталей.
	ИТОГО ВРЕМЯ ПЕРЕНАЛАДКИ	2 174 с.						

Рисунок Б.2 – «Лист наблюдения за переналадкой»

Приложение В
«Лист результатов переналадки»

И.О. наблюдателя Полканова Р.П. Дата 05.04.13 г.

Оборудование сварочное Код оборуд. СР523
Ном. _____

Листов					Лист
Но/п	Элемент операции (вид работы)	Время элемента операции	Предложения по улучшению	Время ожидаемое после улучши.	Время фактическое после улучши.
1	Ходьба	350 с.	Сократить время ходьбы нападчика на инструментами. Расположить Рем бокс блоке к сварочным постам.	80 с.	100с.
2	Подбор ключа	50 с.	Сократить время подбора ключа. Создать универсальный ключ для всех отверстий	50 с.	50 с.
3	Выбор базовых пальцев	3 с.	-	3 с.	3 с.
4	Замена позиции	30 с.	-	30 с.	30 с.
5	Подбор ключа	50 с.	Сократить время подбора ключа. Создать универсальный ключ для всех отверстий	20 с.	30 с.
6	Выбор базовых пальцев	3 с.	-	3 с.	3 с.
7	Загрузка деталей	93 с.	-	93 с.	93 с.
8	Снятие ограждения	15 с.	-		
9	Замена 3-х сверл	360 с.	Сократить время замены сверл.	130 с.	150 с.
10	Взять инструмент	5 с.	-	15 с.	15 с.
11	Снятие сверла	534 с.	-	400 с.	440 с.
12	Подбор сверл	300 с.	Сократить время подбора сверла. Подготовка сверл заранее.	100 с.	120 с.
13	Установка сверла	282 с.	-	282 с.	282 с.
14	Замена 3-х сверл	360 с.	Сократить время замены сверл.	130 с.	150 с.
15	Замеры 3-х деталей	100 с.	Помощь операторов в замере деталей.	30 с.	30 с.

Рисунок В.1 – «Лист результатов переналадки»

Приложение Г
«Бракованный уровень качества и объем выборки»

Браковочный уровень качества	А		Б	
	объем партии N	объем выборки n	объем партии N	объем выборки n
10,00	1-39 40-121 122 и более	Все 20 25	1-49 50-108 109 и более	Все 25 30
8,00	1—39 40—49 50-137 138 и более	Все 20 25 30	1-59 60—97 98 и более	Все 30 40
6,00	1-59 60-83 84 и более	Все 30 40	1-79 80-124 125 и более	Все 40 50
5,00	1-79 80—190 191 и более	Все 40 50	1-99 100-184 185 и более	Все 50 60
4,00	1-99 100-230 231 и более	Все 50 60	1-119 120-176 177 и более	Все 60 75
3,00	1-119 120—157 158-5248 5249 и более	Все 60 75 100	1-149 150—199 200 и более	Все 75 100
2,50	1—149 150-227 228 и более	Все 75 100	1—199 200—340 341 и более	Все 100 125
2,00	1—199 200—428 429 и более	Все 100 125	1-249 250-416 417 и более	Все 125 150
1,50	1—249 250-371 372-4500 4501 и более	Все 125 150 175	1—299 300-349 350-787 788 и более	Все 150 175 200
1,25	1—299 300—435 436-2000 2001 и более	Все 150 175 200	1-349 350-399 400—666 667 и более	Все 175 200 250

Рисунок Г.1 – «Бракованный уровень качества и объем выборки»

Приложение Д
Организационная структура ООО «ТРИ-В плюс»

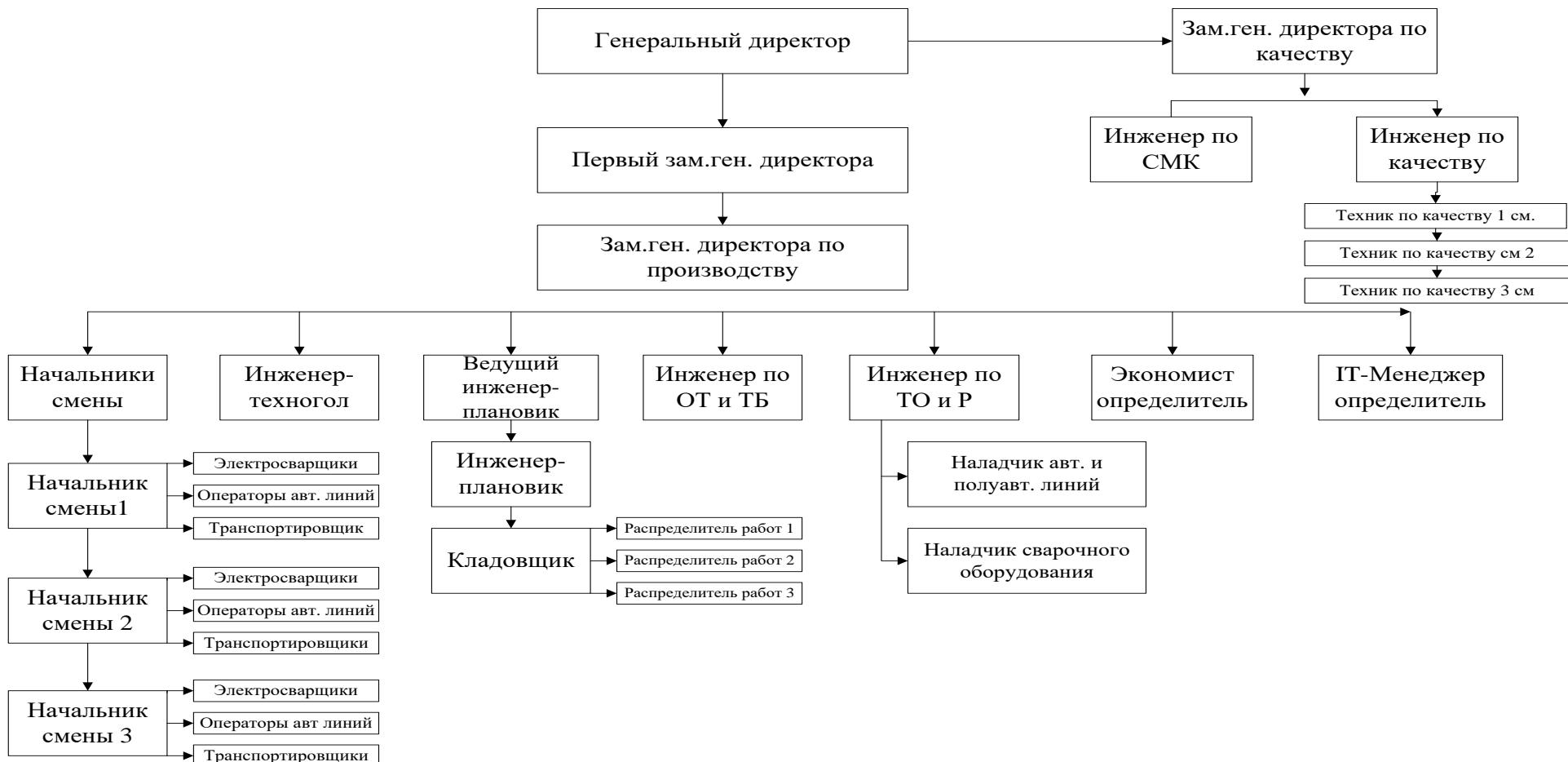


Рисунок Д.1 – Организационная структура ООО «ТРИ-В плюс»

Приложение Е

Ландшафт процессов системы менеджмента качества



Рисунок Е.1 – Ландшафт процессов системы менеджмента качества

Приложение Ж
«Этапы проведения SMED»

Этап:	Мероприятия:
Подготовка:	<p>1. → Определение состава группы. В каждой группе должен быть специалист знающий специфику оборудования.]</p> <p>2. → Предварительное ознакомление с переналадкой и документацией (ПД).]</p> <p>3. → Постановка целей и задач для каждого участника проведения анализа по SMED.]</p> <p>4. → Группа ведет наблюдение за каждым участником переналадки.]</p> <p>5. → Согласование начала переналадки по времени установленного группой.</p>
Получение данных, наблюдение за текущим состоянием:	<p>1. → Видеосъемка и хронометраж (необходимы видеокамера и секундомеры).]</p> <p>2. → Графическое изображение переналадки]</p> <p>a. → Проставляем время начала и время конца переналадки.]</p> <p>b. → Расчет масштаба (мм, см, м в минуту).]</p> <p>c. → Определяемся на какие операции обращать внимание. Подписываются (помечаются) значимые по времени операции.]</p> <p>d. → Совмещение графических изображений, выявление смещений по времени.]</p> <p>e. → Внешние операции изображаются снизу, внутренние операции сверху.]</p> <p>f. → Операции на которые собираемся воздействовать помечаются маркером.]</p> <p>g. → Каждая операция нумеруется согласно листа наблюдений.]</p> <p>h. → Операция подписывается числовым значением времени.]</p> <p>i. → Вынужденные просты помечаются красным цветом.]</p> <p>j. → Обобщение категорий (подготовка, замена, настройка, коррекция) операции выделяются цветом (рекомендуется).</p> <p>k. → Номера замечаний относящихся к операциям проставляются над операцией и помечаются желтым маркером.]</p> <p>l. → Контроль совпадения операций выполняемых в паре.]</p> <p>3. → Заполнение листа наблюдения за переналадкой.]</p> <p>4. → Построение диаграммы «спагетти» - графическое изображение перемещения работников при переналадке с указанием расстояния.]</p>

Рисунок Ж.1 – Этапы проведения SMED

Продолжение Приложения Ж

Анализ результатов текущего состояния:	<ul style="list-style-type: none"> → Анализ листа наблюдения за переналадкой: <ul style="list-style-type: none"> a. → Рассчитывается время отдельного этапа – разница между следующей и предыдущей операцией. b. → Определить (уточнить) была ли операция внешней или внутренней. c. → Заполнение графы «решения проблем» на предмет перенесения внутренних операций на внешние операции переналадки. d. → Определение принадлежности операции к категории (подготовка, замена, настройка, коррекция). e. → Если есть операции, на которые разработаны предположения, заносим в графу «решения проблем». 2. → Анализ видеоматериалов (просмотр всеми участниками, обсуждение процесса). 3. → Анализ диаграммы «спагетти» – расчет расстояний перемещения работников. 4. → Мозговой штурм по обратительным сторонам переналадки (при необходимости). 5. → Анализ графического материала. <ul style="list-style-type: none"> a. → Анализ загрузки каждого работника на предмет простоты. b. → Перераспределение работ. c. → Прописать на сколько (экспертная оценка) предполагается снизить время операции. Записать новое время ручкой.
Наработка мероприятий по улучшению процесса переналадки, стандартизация. Подведение итогов:	<ul style="list-style-type: none"> → Графическое построение новой переналадки: <ul style="list-style-type: none"> a. → Время начала выбираем произвольно и откладываем в масштабе планируемое время окончания. b. → Откладываем времена по шаблону описанному выше (см. п. 7). c. → Помечаем маркером операции на которых будут изменения. 2. → Заполнение листа результатов переналадки (ожидаемый результат): <ul style="list-style-type: none"> a. → Операции и фактическое время. b. → Ожидаемое время. c. → Комментарии по изменяемым операциям. 3. → Составляем стандарт переналадки: <ul style="list-style-type: none"> a. → Перечень ресурсов (инструментов, материалов, людей и т.д.) и их исправности. b. → Наглядное изображение операций и последовательности их выполнения. Параллельно-последовательно, кто выполняет сколько времени. c. → Новая диаграмма спагетти, распараллеленная. 4. → Обучение персонала работе по новому

52 ||

Рисунок Ж.2 – Этапы проведения SMED

Продолжение Приложения Ж

	<p>стандарту.]</p> <p>5. → Проведение эксперимента.]</p> <p>6. → Заполнение графы «полученное значение времени» и «коэффициенты» по эксперименту» в листе результатов переналадки.]</p> <p>7. → Внесение изменений в стандарт по итогам проведения эксперимента.]</p> <p>8. → Подведение итогов.]</p>
--	---

Рисунок Ж.3 – Этапы проведения SMED

Приложение И
Значение ПЧР

Фактор	Последствие	Балл S	Вероятност ь появления	Балл O	Обнаруже ние	Балл D	ПЧР
Оператор							
Состояние здоровья	Слабое	5	Умеренная: случайные дефекты	6	Хорошее	3	90
Интеллектуальность	Отсутствует	1	Низкая: относительн о мало дефектов	2	Очень хорошее	2	4
Квалификация	Умеренное	6	Умеренная: случайные дефекты	6	Очень хорошее	2	72
Станок							
Сбоя	Слабое	5	Низкая: относительн о мало дефектов	2	Хорошее	3	30
Перенападка	Важное	7	Умеренная: случайные дефекты	6	Очень хорошее	3	126
Оснастка и приспособление	Умеренное	6	Умеренная: случайные дефекты	6	Умеренное	5	180
Комплексующие							
Талон качества	Умеренное	6	Умеренная: случайные дефекты	6	Очень хорошее	2	72
Визуальный контроль	Очень незначительн ое	2	Низкая: относительн о мало дефектов	2	Слабое	6	24
Технологический метод							
Правильная установка трубы	Очень важное	8	Высокая: повторяющи еся дефекты	8	Очень важное	2	128
Скорость работы	Очень важное	8	Высокая: повторяющи еся дефекты	8	Очень хорошее	2	128
Оснастка	Очень важное	8	Высокая: повторяющи еся дефекты	8	Хорошее	3	192

g

Рисунок И.1 – Значение ПЧР для каждой ветви

Продолжение Приложения И

Фактор		ПЧР факторов	Наибольшее ПЧР
Оператор	Состояние здоровья	90	$\Pi\text{ЧР}_1 = 90$
	Интеллектуальность	4	
	Квалификация	72	
Станок	Сбой	30	$\Pi\text{ЧР}_2 = 180$
	Переналадка	126	
	Оснастка и приспособление	180	
Комплектующие	Талон качества	72	$\Pi\text{ЧР}_3 = 72$
	Визуальный контроль	24	
Технологический метод	Правильная установка трубы	128	$\Pi\text{ЧР}_4 = 192$
	Скорость	128	
	Оснастка	112	
Среднее арифметическое $\Pi\text{ЧР} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Pi\text{ЧР}_i = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 (90+180+72+192) = 133,5$			

Рисунок И.2 – Расчет значения ПЧР для каждой ветви

Вид дефектов	Число дефектов	Накопленная сумма	% числа дефектов к общей сумме	Накопленные %
Технологический метод	192	140	36%	27%
Станок	180	252	34%	49%
Оператор	90	360	17%	70%
Комплектующие	72	456	13%	88%
Сумма	534	1208	100%	-

1

Рисунок И.3 – Значение ПЧР

Приложение К
«Протокол оценки травмобезопасности оборудования»

Используемые нормативные правовые акты по охране труда: на производственное оборудование; на приспособления и инструменты; на средства обучения и инструктажа

Результаты оценки:

Нормативные требования безопасности к рабочему месту	Фактическое их выполнение		Необходимые мероприятия
	Наличие	Соответствие нормативным правовым актам	
2	3	4	5

Выводы:

- оборудование (не) соответствует требованиям безопасности (указываются пункты требований, по которым выявлено несоответствие);
- приспособление и инструмент (не) соответствует требованиям безопасности (указываются пункты требований, по которым выявлено несоответствие);
- средства обучения и инструктажа выполнено (не) в соответствии с нормативными требованиями (указываются пункты требований, по которым выявлено несоответствие);
- условия труда на рабочем месте по фактору травмобезопасности относятся к классу (указывается класс условий).

5. Перечень применяемого оборудования и используемые для его оценки нормативные правовые акты по охране труда: сварочный робот: ГОСТ 12.3.003-86. «Работы электросварочные. Общие требования безопасности» [18, 29].

6. Перечень применяемых средств обучения и инструктажа и используемые для их оценки нормативные правовые акты по охране труда: инструкции и программы инструктажа по охране труда: Методические рекомендации по разработке государственных нормативных требований охраны труда (утв. постановлением № 80 Минтруда РФ от 17.12.2002); ГОСТ 12.0.004-90. «Организация обучения безопасности труда. Общие положения» [22, 28].

Продолжение Приложения К

Требования нормативных правовых актов по травматичности рабочего места	Фактическое состояние объектов оценки травматичности на рабочем месте	Оценка соответствия травматичности рабочего места нормативным правовым актам по охране труда	Необходимые мероприятия
7.1. Рабочие сварочные профессии должны быть обеспечены спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты с учетом условий проведения работ в соответствии с типовыми отраслевыми нормами, утвержденными в установленном порядке.	Работники предприятия полностью обеспечены необходимой спецодеждой с учетом условий проведения работ в соответствии с типовыми отраслевыми нормами.	соответствует	
8.1. Контроль за состоянием воздуха рабочей зоны	Контроль состояния воздуха на рабочем месте проводится ежедневно.	соответствует	
ГОСТ 12.0.004-90			
7.1.1. Вводный инструктаж по безопасности труда проводят со всеми заново принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, с временными работниками, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику, а также с учащимися в учебных заведениях перед началом лабораторных и практических работ	Вводный инструктаж по безопасности труда проводят со всеми заново принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, с временными работниками, командированными соответствует	соответствует	
7.3.1. Повторный инструктаж проходит все рабочие независимо от квалификации, образования, стажа, характера выполняемой работы	Повторный инструктаж проходит все рабочие не реже одного раза в полугодие	соответствует	

Рисунок К.1 – Результаты оценки

Продолжение Приложения К

7.7. Инструктажи на рабочем месте завершаются проверкой знаний устным опросом или с помощью технических средств обучения, а также проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы. Знания проверяет работник, проводивший инструктаж.	Инструктажи на рабочем месте завершаются проверкой знаний. Знания проверяет работник, проводивший инструктаж.	соответствует	
5.1. Инструкция по охране труда для работника разрабатывается исходя из его должности, профессии или вида выполняемой работы.	Инструкция по охране труда для работника разрабатывается исходя из его должности, профессии или вида выполняемой работы.	соответствует	
5.3. Инструкция по охране труда для работника разрабатывается на основе межотраслевой или отраслевой типовой инструкции по охране труда (а при ее отсутствии	Инструкция по охране труда для работника разрабатывается на основе межотраслевой или отраслевой типовой инструкции по охране труда	соответствует	
5.6. Проверку и пересмотр инструкции по охране труда для работников организует работодатель. Пересмотр инструкций должен производиться не реже одного раза в 5 лет.	Проверку и пересмотр инструкции по охране труда организует работодатель. Пересмотр инструкций производится не реже одного раза в 5 лет.	соответствует	

Рисунок К.2 – Результаты оценки

Приложение Л
«Обеспечение пожаробезопасности на рабочем месте»

Правила пожарной безопасности (ППБ-01-93) устанавливают общие требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации и являются обязательными для исполнения всеми предприятиями, учреждениями и организациями (независимо от форм собственности, вида деятельности и ведомственной принадлежности), их работниками, а также гражданами. На рисунке М1 представлен план эвакуации [19, 30].

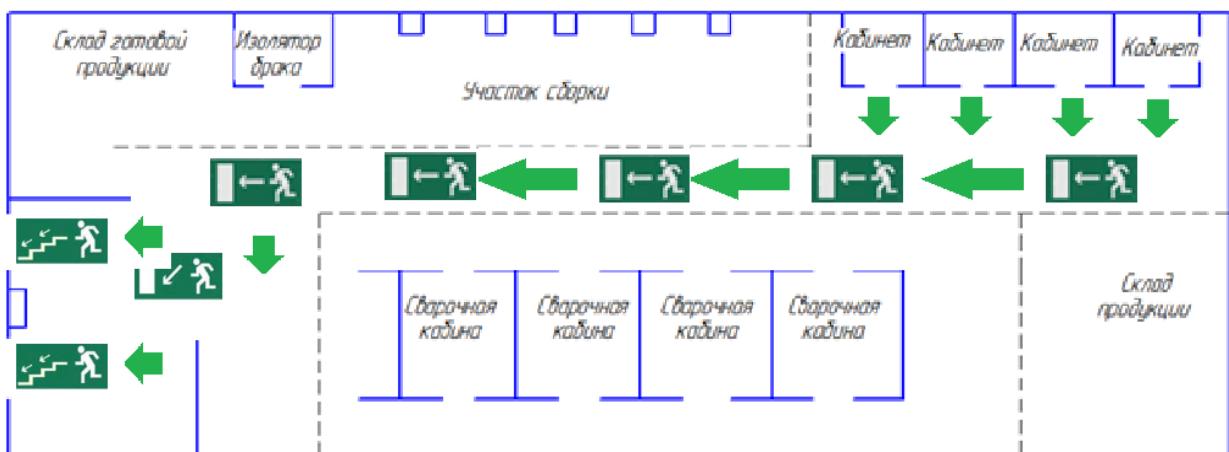


Рисунок Л.1 - План эвакуации

На информационной доске вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны.

На предприятии установлен соответствующий противопожарный режим:

- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- определены порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение.

На предприятии используется огнетушитель марки ОУ-5 (емкость стального баллона 5 кг). Ручные углекислотные огнетушители типа ОУ предназначены для тушения небольших загораний электропроводов, кабелей, электроустановок (тушение производить только при снятом напряжении): На рисунке 31 приведено устройство переносного углекислотного огнетушителя. Он состоит из стального баллона 1; запорно-пускового устройства нажимного (пистолетного) типа 2; сифонной трубки 3; растрuba 4; ручки для переноски огнетушителя 5. В корпус огнетушителя под давлением закачивают заряд О2 7.

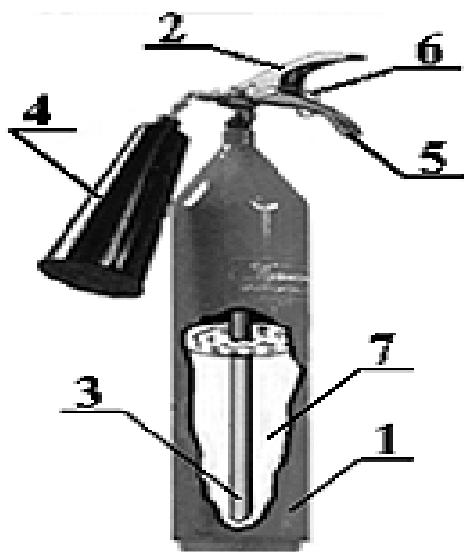


Рисунок Л.2 – Устройство переносного углекислотного огнетушителя

Правила пользования огнетушителем марки ОУ:

- нельзя пользоваться огнетушителями, имеющими повреждения (вмятины, орешины и пр.);
- нельзя пользоваться не проверенными огнетушителями (не имеющими паспорта завода-изготовителя и без пломбы);
- нельзя бросать огнетушители, хранение их разрешается только на специальных подставках с креплением;
- запрещается хранить огнетушители вблизи отопительных приборов.

Приложение М
«QFD анализ процесса»

Ожидания потребителей		Важность ожиданий		Исправность		Аттестованные СИ.		Компетентность		Отсутствие брака		Оперативное планирование		Мотивация персонала		Оптимизированное производство		Оценка					Целевое значение	Степень улучшения	Весомость	Весомость %		
																		1	2	3	4	5						
1	Выполнение заказа в срок	5	9	3		3		9		9		9		9		9					4			5	1,25	25	9,5	
			265,5	88,5		88,5		265,5		88,5		265,5		88,5		265,5												
2	Отсутствие брака	5		9	9	3	9	1	3	9											5	5	1			3,5		
				211,5	211,5	70,5	211,5	23,5	70,5	211,5																		
3	Приемлемая цена	4				9															4		5	1,25		3,5		
						211,5																						
4	Соответствие продукции тех. требованиям	5	9	9	9	9	3			9											5	5	1			3,5		
			211,5	211,5	211,5	211,5	70,5			211,5																		
Суммарная оценка			477	511,5	423	582	282	289	159	688	3412												21,25	100				
Приоритетность			13,98	14,99	12,4	17,06	8,26	8,47	4,66	20,18	100																	

Рисунок М.1 – QFD анализ процесса

Приложение Н
«Swot-анализ»

		Сильные стороны			Слабые стороны		
		Квалифицированный персонал	Низкая трудоемкость производства	Высокое качество продукции	Отдельные виды оборудования соответствуют передовому мировому уровню	Надежная технология производства	Низкая заинтересованность сотрудников в развитии компании
Возможности	Плотная интеграция с заводами и получение скидок						
	Увеличение рентабельности контроль за затратами						
Появление нового потребителя		•	•	•		•	•
Готовность руководства к совершенствованию организации производства		•			•	•	•
Появление новых поставщиков КИ		•		•			•
Изменение политики поставщиков КИ		•		•	•		
Конкуренция	•	•				•	
Повышение стандартов качества		•		•	•		
Угрозы						•	Избыток запасов КИ
							Нерациональное использование рабочих мест

Рисунок Н.1 – Swot-анализ

Приложение П
«Показатели для расчета эффективности внедрения мероприятий и затраты на входной контроль»

Показатели	Обозначение показателя	Значение показателя
Общая численность работников, чел	Чобщ	117 чел.
Численность контролеров, чел	Чк	5 чел.
Численность наладчиков, чел.	Чн	9 чел.
Численность операторов, чел.	Чоп	43 чел.
Среднемесячная заработная плата контролера, руб.	Зср	10 800 руб.
Среднее время этапа «Входной контроль», мин.	Т	60 мин.
Сокращение времени проверки, мин.	DT	34 мин.
Плановый уровень РРМ в год, РРМ	PPM	2 000 РРМ
Фактический уровень РРМ за 2012год, РРМ	РРМф	2 613РРМ
Объем реализации продукции за 2012г., шт.	Vр	125 000 000 шт.
Процент отчислений на социальное страхование и обеспечение, %	Сот	30 %
Плановая реализация продукции за 2012г., шт.	Vп	30 000 000 шт.
Среднемесячная заработная плата наладчика, руб.	Зср	20 600 руб.
Среднее время переналадки, мин.	Т	130 мин.
Сокращение времени проверки, мин.	DT	60 мин.
Процент отчислений на социальное страхование и обеспечение, %	Сот	30 %

Рисунок П.1 – Общие показатели

Затраты	Сумма затрат, руб.
Затраты на контроль качества	380 172.
Затраты из-за простоев оборудования	245 123.
Затраты на плохое качество а/к	153 121
Затраты на возврат комплектующих поставщику	240 611
Затраты на хранение заблокированных комплектующих	68 489
ИТОГО:	1 0875 516

Рисунок П.2 – Общие показатели

Приложение Р
«Технико-экономические показатели»

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Изменение			
				2020/2019 гг.		2021/2020 гг.	
				Абс. изм (+/-)	Темп прироста , %	Абс. изм (+/-)	Темп прирос- та, %
1. Выручка, тыс. руб.	378394	330680	453152	-47714	87,39	122472	137,03
2. Себестоимость продаж, тыс. руб.	305446	272056	366857	-33390	89,06	94801	134,84
3. Валовая прибыль (убыток), тыс. руб.	72948	58624	86295	-14324	80,36	27671	147,20
4. Управленческие расходы, тыс. руб.	30653	29518	37124	-1135	96,58	7606	125,76
5. Коммерческие расходы, тыс. руб.	26620	28742	39801	2122	107,97	11059	138,47
6. Прибыль (убыток) от продаж, тыс. руб.	15675	364	9370	-15311	2,32	9006	2574,17
7. Чистая прибыль, тыс. руб.	728	1810	6520	1082	248,62	4710	360,22
8. Основные средства, тыс. руб.	17541	16582	18293	-959	94,53	1711	110,31
9. Оборотные активы, тыс. руб.	127967	168303	206712	40336	131,52	38409	122,82
10. Численность ППП, чел.	190	201	190	11	105,78	-11	94,52
11. Фонд оплаты труда ППП, тыс. руб.	36485	69522	51643	33037	190,54	-17879	74,28
12. Производительность труда работающего, тыс. руб. (стр1/стр10)	1991,54	1645,17	2385,01	-346,37	82,60	739,84	144,97
13. Среднегодовая заработная плата работающего, тыс. руб. (стр11/стр10)	192,02	345,88	271,80	153,86	180,12	-74,08	78,58
14. Фондоотдача (стр1/стр8)	21,57	19,94	24,77	-1,63	92,44	4,83	124,22
15. Оборачиваемость активов, раз (стр1/стр9)	2,95	1,96	2,19	-0,99	66,44	0,23	111,73
16. Рентабельность продаж, % (стр6/стр1) ×100%	4,14	0,11	2,06	-4,03	-	1,95	-
17. Рентабельность производства, % (стр6/(стр2+стр4+стр5)) ×100%	4,32	0,11	2,11	-4,21	-	2	-
18. Затраты на рубль выручки, (стр2+стр4+стр5)/стр1×100 коп.	95,85	99,88	97,93	4,03	104,20	-1,95	98,04

Рисунок Р.1 – Технико-экономические показатели»

Приложение С «Глушитель»

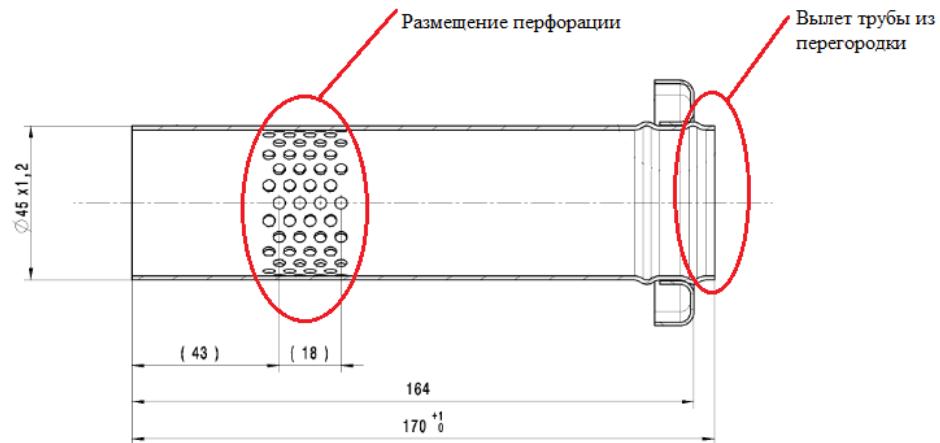


Рисунок С.1 – Узел дополнительного глушителя в сборе

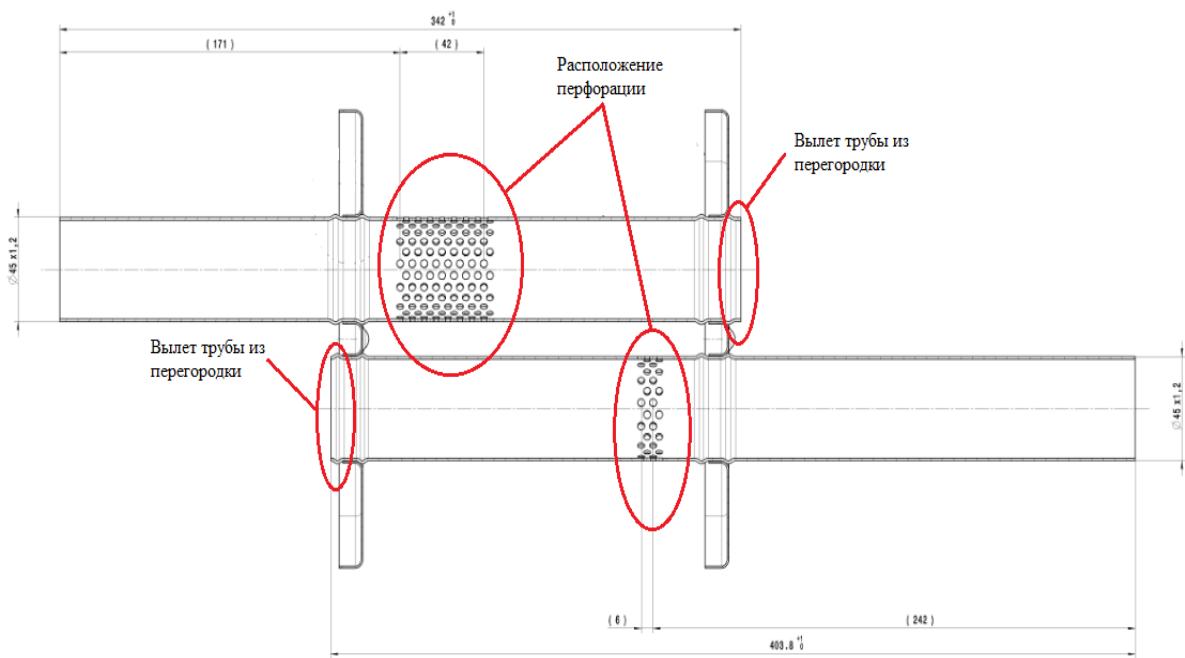


Рисунок С.2 – Узел основного глушителя

Продолжение приложения С

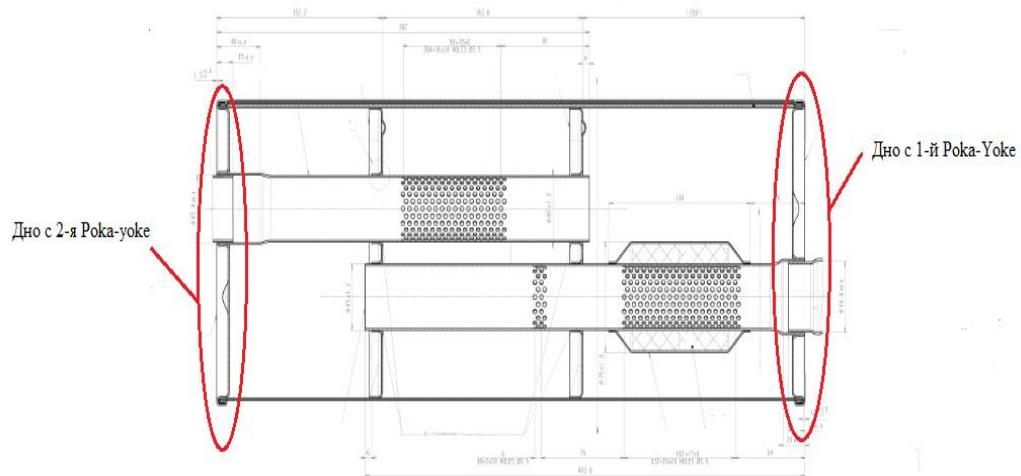


Рисунок С.3 – Корпус основного глушителя

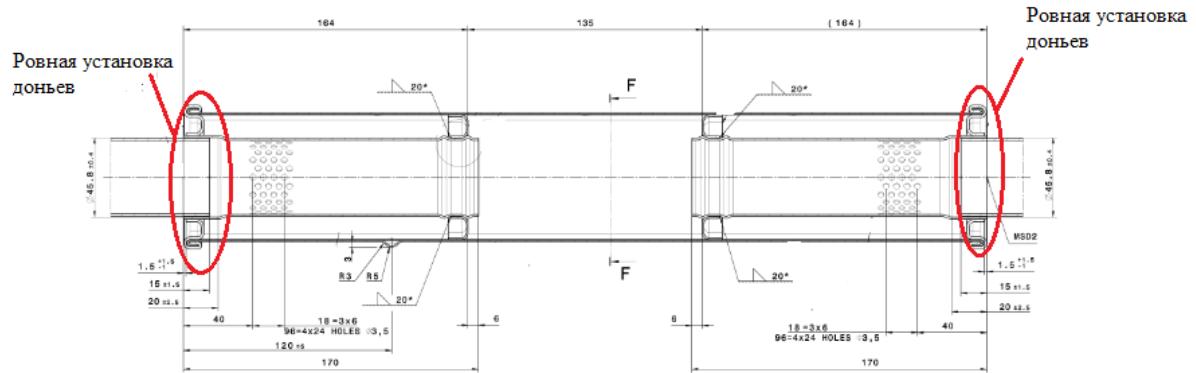


Рисунок С.4 – Корпус дополнительного глушителя

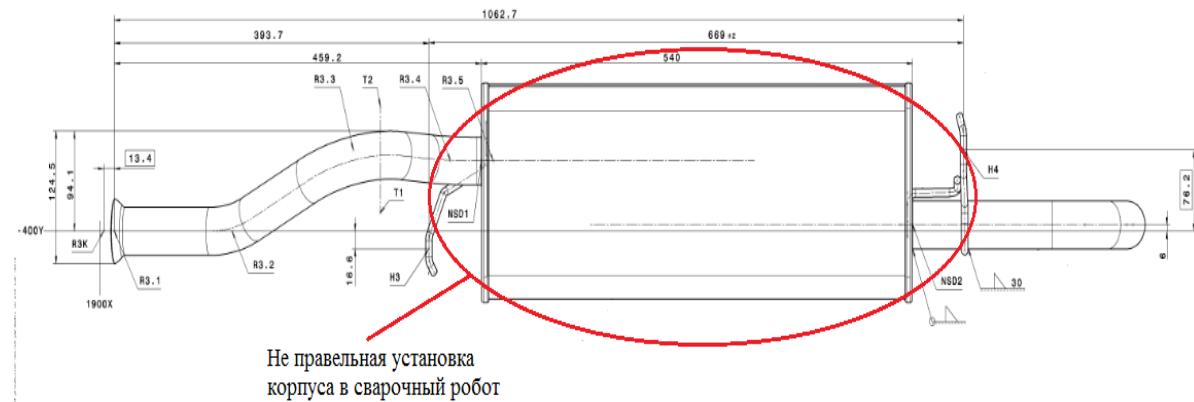


Рисунок С.5 – Основной глушитель