

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт кибернетики

Направление подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология

Кафедра компьютерных, измерительных систем и метрологии

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Развитие бизнес-процессов статистического управления качеством на Юргинском машзаводе УДК 658.562:519.22:621.002

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ГМ41	Акулова Светлана Сергеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой компьютерных измерительных систем и метрологии	Стукач Олег Владимирович	Д. Т. Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. менедж. ИСГТ	Конотопский Владимир Юрьевич	К. ЭК. Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ЭБЖ	Пустовойтова Марина Игоревна	К. ХИМ. Н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор каф. КИСМ	Стукач Олег Владимирович	Д.Т.Н		

Томск – 2016 г.

**Планируемые результаты обучения в магистратуре по направлению
27.04.01 «Стандартизация и метрология»**

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требование ФГОС ВПО 3+, критериев и/или заинтересованных сторон
	Профессиональные компетенции	
P1	применять современные базовые и специальные естественнонаучные, математические и инженерные знания для решения инновационных задач метрологического обеспечения, контроля качества, технического регулирования и проверки соответствия с использованием современных технологий, и учитывать в своей деятельности экономические, экологические аспекты и вопросы энергосбережения.	Требования ФГОС 3+ (ОК-1, 8, 9, 10; ПК- 17, 23, 24, 28). Критерий 5 АИОР (п.1.1, 1.3), согласованный с требованиями международных стандартов EURACE и FEANI
P2	выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, проводить анализ состояния и динамики метрологического и нормативного обеспечения производства, производить оценку качества измерений, контроля и испытаний, проводить работы по автоматизации измерений и контроля в производстве и научных исследованиях.	Требования ФГОС 3+(ОК - 13, ПК - 3, 7, 8, 9, 13, 14). Критерий 5 АИОР (п.1.3, 1.4, 1.5, 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов EURACE и FEANI
P3	выполнять работы в области стандартизации и сертификации: выполнять разработку и экспертизу новых технических регламентов и другой нормативной документации, разрабатывать процедуры оценки соответствия, поддерживать единое информационное пространство планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла изделий.	Требования ФГОС3+ (ПК-1, 2, 5, 6, 19, 21, 29). Критерий 5 АИОР (п. 1.3, 1.4, 1.5, 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов EURACE и FEANI
P4	выполнять работы в области контроля и управления качеством: исследовать причины появления некачественной продукции, разрабатывать предложения по предупреждению и устранению причин брака, осуществлять приемочный и выходной контроль продукции, а также контроль производства на основе современных технических средств.	Требования ФГОС3+ (ПК-4, 12, 14, 15, 21). Критерий 5 АИОР (п. 1.3, 1.4, 1.5, 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов EURACE и FEANI
P5	использовать базовые знания в области экономики, проектного менеджмента и практики ведения бизнеса, в том числе менеджмента рисков и изменений, для ведения инновационной инженерной деятельности; организовывать работы по защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на них, проводить технико-экономический анализ по проектам связанным с метрологическим обеспечением производства.	Требования ФГОС3+ (ОК-5, ПК-11, 14, 16, 17, 18, 20, 27, 30). Критерий 5 АИОР (п.2.1, 1.3, 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов EURACE и FEANI
	Универсальные компетенции	
P6	понимать необходимость и уметь самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности, заниматься научно-педагогической деятельностью в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	Требования ФГОС3+ (ОК-1, 3, 4, 5, ПК-32, 33, 34). Критерий 5 АИОР (п.2.6), согласованный с требованиями международных стандартов EURACE и FEANI
P7	эффективно работать индивидуально, в качестве члена команды по междисциплинарной тематике, а также руководить командой, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок работ, демонстрировать ответственность за результаты работы	Требования ФГОС3+ (ОК-11, 12, ПК-20, 22, 32). Критерий 5 АИОР (п.2.3), согласованный с требованиями международных стандартов EURACE и FEANI
P8	владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональной среде, разрабатывать	Требования ФГОС3+ (ОК-14, ПК-26)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требование ФГОС ВПО 3+, критериев и/или заинтересованных сторон
	документацию, презентовать и защищать результаты инженерной деятельности	Критерий 5 АИОР (п.2.2), согласованный с требованиями международных стандартов EURACE и FEANI
P9	ориентироваться в вопросах безопасности и здравоохранения, юридических и исторических аспектах, а так же различных влияниях инженерных решений на социальную и окружающую среду	Требования ФГОС ВПО 3+ (ОК-7, ПК-10, 14, 20,). Критерий 5 АИОР (п.2.5), согласованный с требованиями международных стандартов EURACE и FEANI
P10	следовать кодексу профессиональной этики, ответственности и нормам инженерной деятельности, проявлять гражданскую позицию, направленную на его совершенствование.	Требования ФГОС ВПО 3+(ОК-6). Критерий 5 АИОР (п.1.6, 2.4), согласованный с требованиями международных стандартов EURACE и FEANI

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт _____
Направление подготовки (специальность) _____
Кафедра _____

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Кибернетики
Направление подготовки (специальность) – Стандартизация и метрология
Кафедра – Компьютерных, измерительных систем и метрологии

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой КИСМ

(Подпись) (Дата) О.В. Стукач
(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

Студенту:

Группа	ФИО
8ГМ41	Акуловой Светлане Сергеевне

Тема работы

Развитие бизнес-процессов статистического управления качеством на Юргинском машзаводе	
Утверждена приказом директора	

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Исходные данные к работе	Объект исследований: Общество с ограниченной ответственностью «Юргинский машзавод». Исходные данные: <ul style="list-style-type: none">• Труды зарубежных и отечественных ученых по
---------------------------------	--

	<p>управлению качеством, по статистическим инструментам управлению качеством</p> <ul style="list-style-type: none"> Данные отдела метрологической службы по поверке, калибровке и движению средств измерения за три отчетных периода: 2013, 2014, 2015
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение обзора литературных источников по теме диссертационной работы 2. Анализ данных отдела метрологической службы предприятия для оценки системы управления качеством; 3. Разработка рекомендаций по внедрению и развитию бизнес-процессов статистического анализа данных для решения проблем повышения качества процессов управления. 4. Результаты внедрения предложенных статистических инструментов в деятельность отдела метрологической службы Юргинского машзавода и реализации рекомендаций 5. Заключение
Перечень графического материала	Презентация, выполненная в MS PowerPoint
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Руководитель и консультант по основной части ВКР	О. В. Стукач – заведующий кафедрой компьютерных измерительных систем и метрологии, д.т.н.
Анализ законодательства в области единства измерений и деятельности по метрологическому обеспечению испытаний продукции, оценке и подтверждению соответствия продукции, требованиям технических регламентов, стандартов	Е.А. Цапко – доцент кафедры КИСМ ТПУ, к.ф.н.
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Конотопский Владимир Юрьевич
«Социальная ответственность»	Пустовойтова Марина Игоревна
Раздел выполненный на иностранном языке	Шепетовский Денис Владимирович
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень,	Подпись	Дата
-----------	-----	-----------------	---------	------

		звание		
Заведующий кафедрой компьютерных измерительных систем и метрологии	О. В. Стукач	д.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ГМ41	Акулова Светлана Сергеевна		

Реферат

Данная выпускная квалификационная работа состоит из 110 страниц, 11 иллюстраций, 20 таблиц, 2 приложений, трех частей, 36 использованных источников, 8 листов графического материала.

Ключевые слова: качество, управление качеством, система менеджмента качества, стандарт ИСО, метрологическая служба, средства измерений, кайдзен, система 5S.

Объект исследования – отдел метрологической службы ООО «Юргинский машзавод».

Цель данной работы заключается в разработке рекомендаций для Юргинского машзавода по внедрению и развитию бизнес-процессов статистического анализа данных для решения проблем повышения качества процессов управления.

Теоретической и методологической основой исследования послужили отечественные и зарубежные научные труды, посвященные проблемам управления качеством, законодательные и нормативные акты Российской Федерации.

Практическая значимость исследования состоит в том, что разработанные автором положения и научные результаты могут быть использованы для решения задач повышения эффективности принятия управленческих решений на рассматриваемом предприятии.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 7.0 и представлена на дискете 3,5" (в конверте на обороте обложки).

Содержание

С.

- Введение
- 1 Теоретические основы системы менеджмента качества
 - 1.1 Качество как объект управления
 - 1.2 Прикладные направления менеджмента качества
 - 1.3 Статистические методы управления качеством
 - 1.3.1 Развитие статистических методов управления качеством
 - 1.3.2 Элементарные методы статистического контроля качества
 - 1.4 Кластерный анализ и его применение для обработки данных исследований
- 2 Создание бизнес-процессов СМК на предприятии ООО «Юргинский машзавод»
 - 2.1 Характеристика предприятия
 - 2.2 Анализ эффективности системы качества
- 3 Выводы по результатам работы и рекомендации
- 4 Финансовый менеджмент
 - 4.1 Организация и планирование работ
 - 4.1.1 Продолжительность этапов работ
 - 4.1.2 Расчет накопления готовности проекта
 - 4.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта
 - 4.2.1 Расчет затрат на материалы
 - 4.2.2 Расчет заработной платы
 - 4.2.3 Расчет отчислений с заработной платы
 - 4.2.4 Расчет затрат на электроэнергию
 - 4.2.5 Расчет амортизационных расходов
 - 4.2.6 Расчет прочих расходов

- 4.2.7 Расчет общей себестоимости разработки
- 4.2.8 Расчет прибыли
- 4.2.9 Расчет НДС
- 4.2.10 Цена разработки НИР
- 4.3 Оценка экономической эффективности проекта
 - 4.3.1 Оценка научно-технического уровня НИР
- 5 Социальная ответственность
 - 5.1 Описание рабочего места
 - 5.2 Анализ выявленных вредных проявлений факторов производственной среды
 - 5.2.1 Производственный шум
 - 5.2.2 Освещенность
 - 5.2.3 Электромагнитные поля
 - 5.2.4 Напряженность труда
 - 5.2.5 Микроклимат
 - 5.3 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды
 - 5.4 Охрана окружающей среды
 - 5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях
 - 5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности
- Заключение
- Список публикаций
- Список использованных источников
- Приложение А
- Приложение Б
- Приложение В План расхода денежных средств на калибровку и поверку

Нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 9000-2001 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь»

ISO/TR 10017:2003 «Руководство по статистическим методам применительно к ИСО 9001:2000».

ГОСТ 15895–77. «Статистические методы управления качеством продукции. Термины и определения (100 терминов и определений)»

Обозначения и сокращения

СМК – система менеджмента качества

TQM – Total Quality management

КПД – контрольный предел дефектов

ТЗ – техническое задание

Введение

Решение любой крупной проблемы невозможно без эффективного управления, которое предполагает сосредоточение внимания и сил на основном направлении. Весь опыт и потенциал науки, техники, промышленности, все знания и умения работников следует направить на решение неотложной проблемы – повышение качества, удовлетворяющего потребителей, и соответственно создание конкурентоспособной продукции и услуг. В современных условиях в первую очередь это необходимо для совершенствования управления качеством, которое неразрывно связано, в конечном счете, с повышением эффективности всего производства [1]. Это обуславливает на сегодняшний день актуальность вопроса непрерывного повышения качества на предприятиях.

Целью данной работы является разработка рекомендаций для отдела метрологической службы Юргинского машзавода по внедрению и развитию бизнес-процессов статистического анализа данных для решения проблем повышения качества процессов управления.

Объект исследования – отдел метрологической службы ООО «Юргинский машзавод». ООО «Юргинский машзавод» – крупнейшее предприятие машиностроительной отрасли в Кемеровской области и Западной Сибири. Оно является одним из мощных универсальных предприятий с полным машиностроительным циклом – от выплавки стали в мартенах до выпуска готовых изделий.

Предмет исследования – бизнес-процессы статистического анализа данных для решения проблемы повышения качества управления.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить теоретические и методологические основы управления качеством и разработки бизнес-процессов предприятия;

- провести анализ системы управления качеством в отделе метрологической службы рассматриваемого предприятия;
- разработать рекомендации по внедрению и развитию бизнес-процессов статистического анализа данных для решения проблем повышения качества процессов управления.

При выполнении исследования были использованы положения стандартов ИСО серии 9000, для обработки первичной информации использовались общенаучные методы анализа и синтеза.

Структура работы состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

1 Теоретические основы системы менеджмента качества

1.1 Качество как объект управления

Согласно стандартам системы качества: качество – это совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности [2].

Важно понимать, что под объектом качества понимается как производимая продукция (товары или услуги), процесс ее производства, так и непосредственно производитель (организация, система или даже отдельный работник).

Стандарт ISO 9000 содержит следующее определение: «Качество – степень, с которой совокупность собственных характеристик выполняет требования». Таким образом, подчеркивается, что качество направлено на удовлетворение требований всех заинтересованных сторон. Речь идет о потребителях продукции, менеджерах всех звеньев, работниках организации, поставщиках сырья и материалов, и обществе. Данный аспект очень важен, так как отражает важнейший принцип современного менеджмента качества: качество – единственная цель работы организации. В то же время прибыль, в сущности, не является целью деятельности, а лишь средством для удовлетворения потребностей заинтересованных сторон.

Наличие сразу нескольких заинтересованных в качестве сторон объясняется тем фактом, что оценка качества является сложным и противоречивым процессом.

Мировая практика показывает, что крупные фирмы давно перешли к взаимоотношениям со своими поставщиками на основе систем качества. Предприятие-потребитель запрашивает у поставщиков сертификаты на систему качества. Для предприятия-потребителя система качества предприятия является гарантией качества продукции. Для руководителей

предприятия это уверенность в том, что задачи, поставленные перед рабочими будут выполнены. Что же подразумевается под системой менеджмента качества?

Система менеджмента качества, соответствующая стандартам ISO 9000, – это управленческая система, включающая структурированный набор элементов, реализующих все функции деятельности предприятия по достижению качества. Основные элементы эффективной системы менеджмента качества:

- четко и ясно поставленная цель деятельности;
- наличие ресурсов;
- четкий и ясный алгоритм достижения цели, позволяющий осуществлять задуманную деятельность;
- информационное обеспечение на всех этапах производства предприятия.

Разработка документов системы менеджмента качества – лишь первый шаг, необходимый, но далеко не единственный, для получения сертификата. Наиболее важная проблема совершенствования системы менеджмента качества – это эффективная мотивация и четкое информационное обеспечение на всех уровнях предприятия. Только при условии ясного понимания руководством и каждым сотрудником компании предмета, целей, методологии и практики внедрения СМК возможно достижение положительного результата.

Основной принцип работы СМК в соответствии со стандартом ISO 9001 – непрерывно совершенствовать любой процесс. Рабочие и руководители должны всегда анализировать всю деятельность предприятия, своевременно фиксировать недочеты для внесения изменений в действующие процедуры и политику компании в области качества, чтобы повысить удовлетворенность потребителей продукции (работ, услуг) и других

заинтересованных сторон. Решение этой задачи обеспечивает эффективно действующая информационная система.

1.2 Прикладные направления менеджмента качества

Современный менеджмент качества имеет большую теоретическую базу, которая вбирает в себя элементы сразу нескольких наук. Вместе с этим с самого момента появления и по сегодняшний день менеджмент качества есть прикладная наука. Его главная задача – планирование, создание и обеспечение качественного результата (продукции, системы управления, процессов, инфраструктуры, среды обитания и пр.). Решение этой задачи обеспечивается за счет создания прикладных систем, которые внедряют в различные компании.

Наиболее известные и популярные системы менеджмента качества в настоящее время: ISO 9000, TQM, премии по качеству, «6 сигма», бережливое производство, Kaizen (кайдзен), лучшие практики. Рассмотрим подробнее каждую из систем.

ISO 9000 – система менеджмента качества, построенная на основе международных стандартов ISO серии 9000. Система менеджмента качества ISO 9000 – одна из наиболее популярных и формализованных систем. Она фокусирует строгую регламентацию всей деятельности, четкое взаимодействие сотрудников и непрерывное улучшение, как отдельных подсистем, так и всей организации в целом.

TQM (Total quality management) – это своего рода философская система управления. Наибольшую популярность и распространенность TQM приобрела в Японии, где она и была разработана. В основе TQM лежит концепция Деминга, Джурана, Кросби и др. Главным принципом, по которому строится данная система управления является принцип улучшения всего, что может быть улучшено в деятельности предприятия. Строго

формализованных требований (например, как в ISO 9000), по которым должна строиться система, нет.

Премии по качеству – это конкурс, проводимый для выявления организации, которая наилучшим образом, по сравнению с другими участниками конкурса, обеспечивает качество производимых товаров, предоставление услуг или выполнение каких-либо работ. В каждой стране существуют собственные премии по качеству, которыми удостоивают только лучшие организации, соответствующие установленным критериям. Набор этих критериев очень обширный, и, для того чтобы соответствовать этим критериям, организация должна применять различные методы управления качеством.

4. «6 сигма» (6 sigma) – методика улучшения качества процессов организации. Она сфокусирована на выявлении и устранении причин различных несоответствий и дефектов. Методика «6 сигма» является набором инструментов качества и стратегий. Первоначально она была разработана и применена компанией Motorola, а известность приобрела в конце 80-х годов XX века. В основе методики «6 сигма» лежат работы Г. Тагути.

5. Бережливое производство (Lean manufacturing, lean production) – это комплекс производственных практик, при применении которых сокращаются издержки и повышается качество продукции. В основе данной концепции лежит принцип, утверждающий, что при расходовании всех видов ресурсов организации, конечной целью должно быть только создание ценности для конечных потребителей. Следовательно, любое потребление ресурса, не увеличивающее ценность, должно быть сокращено либо прекращено полностью. Для этого используется набор различных методик, техник и инструментов менеджмента качества. Концепция бережливого производства получила известность после публикаций информации о производственной системе Toyota в начале 90-х годов XX века. Основой этой концепции послужили работы Сигео Синго.

6. Kaizen (кайдзен) – философский комплекс практик, направленный на постоянное улучшение процесса организации. Это японский термин, означающий стремление к лучшему. Кайдзен сформировался в качестве системного подхода по улучшению деятельности в начале 50-х годов и является одним из базовых подходов в системе TQM. Суть данного подхода заключена в том, чтобы выполнялись пусть небольшие и незначительные улучшения, но на регулярной основе. Постоянство мелких улучшений приведет к крупному усовершенствованию. В данном отношении Кайдзен выражает известный закон диалектики перехода количества в качество.

7. Лучшие практики (best practice) – это набор методов и техник, позволяющих получить качественный результат, т.е. повторить или превзойти результаты лучших в отрасли компаний. Распространение лучших практик началось с начала 90-х годов XX века. Как правило, их формируют в виде сборников или стандартов. В этих стандартах собраны требования по применению тех или иных методов, в том числе и методов управления качеством.

В настоящее время постоянно происходит формирование новых концепций и методов управления качеством. В данном разделе представлены системы менеджмента качества, получившие наибольшее распространение и доказавшие способность обеспечить предприятию достижение поставленных стратегических целей.

1.3 Статистические методы управления качеством

Статистические методы управления качеством (Рисунок 1) включают в себя не только методы обработки и анализа больших массивов количественных данных, но и различные инструменты работы с нечисловой информацией. Например, гистограмма, стратификация (расслаивание), диаграмма Парето, диаграмма рассеивания (разброса) и контрольные карты применяются для анализа количественной информации. С помощью

причинно-следственной диаграммы систематизируются логические данные, с помощью контрольного листка в числовом виде обобщается информация любого рода. Иногда вместо стратификации в данную группу методов включается блок-схема – графическое представление последовательности выполнения этапов процесса.



Рисунок 1. Статистические методы управления качеством

«Семь новых инструментов управления качеством» позволяют изучить логические и ассоциативные связи, систематизацию факторов и направлений решения проблем. Это диаграмма средства и связей, диаграмма древовидная, диаграмма матричная, стрелочная диаграмма и диаграмма процесса осуществления программы (PDPC). Анализ матричных данных (матрица приоритетов), под которым понимается математический анализ большого количества числовых данных в виде матриц для выявления

приоритетных данных, является единственным из семи методов, который предоставляет количественный результат.

В современной версии международных стандартов ISO серии 9000 (МС ИСО 9000) имеется стандарт, полностью освещающий статистические методы: ISO/TR 10017:2003. В данном стандарте предложена следующая классификация статистических методов управления качеством: описательная статистика, статистическое назначение допусков, анализ возможностей процесса, планирование экспериментов, проверка гипотез, измерительный анализ, выборочный контроль, регрессионный анализ, анализ надежности, моделирование, карты статистического контроля процесса (карты СКП), анализ временных рядов. Из перечисленных методов большинство является традиционными, то есть наиболее простыми и известными инструментами.

1.3.1 Развитие статистических методов управления качеством

Статистическое управление качеством – это совокупность методов, позволяющих обнаружить не случайные факторы и диагностировать состояние протекающих процессов, провести их корректировку и, в конечном итоге, способствует улучшению качества продукции. Простейшая схема регулирования качества процессов и продукции на предприятии для их соответствия техническим регламентам, стандартам и другими нормативным документам представлена на рисунке 2.

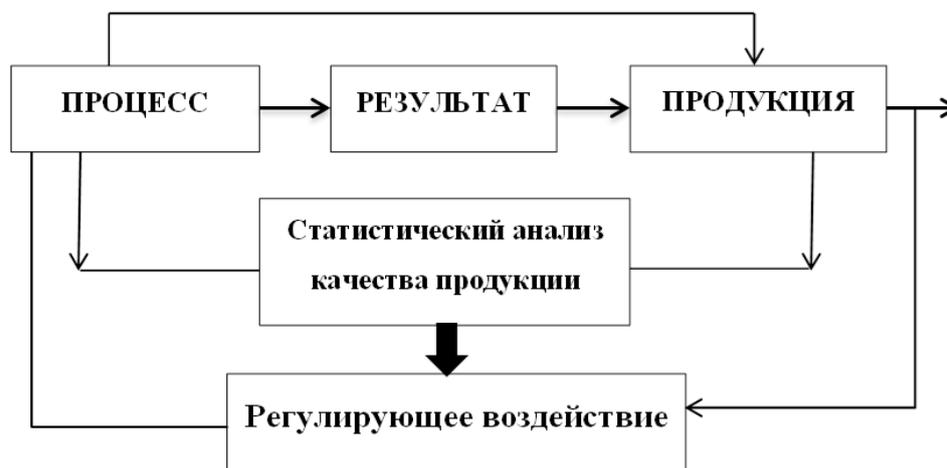


Рисунок 2. Простейшая схема статистического управления качеством

Статистические методы управления качеством основаны на контроле качества и подразумевают статистическую обработку полученных данных с помощью большого набора методов математической статистики и специальных инструментов. Актуальность применения данных инструментов обусловлена тем, что информация о контроле качества в реальном времени позволяет принимать решения по корректировке параметров продукции и регулированию производственных процессов.

Применение статистических методов управления качеством и контроля качества рассмотрено международным стандартом ISO10017– 1994 и множеством отечественных стандартов, например, ГОСТ 15895–77. Статистическими методами пользуются для проектирования продукции, услуг и процессов, контроля хода производственных процессов, определения степени риска и коренных причин появления несоответствий, установления предельных характеристик продукции и процессов, для проверки, измерения и оценки показателей качества.

В зависимости от уровня развития управления качеством выделяют три категории методов: семь элементарных методов статистического контроля, семь новых методов управления качеством, методы Тагучи (Рисунок 3). В каждой группе методов есть место для приоритетной области применения. Семь элементарных методов статистического контроля

наиболее распространены в Японии, их изучение начинается в кружках качества.



Рисунок 3. Категории статистических методов в управлении качеством

Диаграмма процесса осуществления программы (PDPC–Process Decision Program Chart) активно используется исполнителями работ для контроля и улучшения конкретных производственных, либо управленческих процессов. Статистический контроль включает как измерения и обработку числовых значений параметров продукции и процессов (контроль по количественным признакам), так и качественную оценку результатов проверки продукции или процесса, которая позволяет установить объект годен или дефектный (контроль по альтернативным признакам). Для обработки данных используются методы математической статистики и экспертной оценки.

Развитие новых методов управления качеством обусловлено развитием концепции управления качеством по процессам жизненного цикла продукции и переходом к всеобщему (или тотальному) контролю качества. Союзом японских ученых и инженеров (IUSE) разработан комплекс методов

или инструментов, которые способны облегчить задачу управления качеством при анализе различного рода факторов.

Новые методы успешно применяют при разработке продукции и проектов, при разработке мер снижения дефектности продукции, повышения надежности и безопасности.

Третья классификационная группа методов (Рисунок 3), называемая в честь её разработчика «методы Тагучи», более сложная по пониманию и реализации и предназначена для использования узким кругом специалистов. К ней относят метод планирования эксперимента и многофакторного анализа, метод оптимизации.

Рассмотренные статистические методы при всей своей простоте сохраняют связь со статистикой и дают профессионалам возможность пользоваться их результатами, а при необходимости – совершенствовать их.

1.3.2 Элементарные методы статистического контроля качества

Семь элементарных методов, называемых инструментами контроля качества, являются статистическими методами обработки информации, полученной при измерении, испытании и экспертизе и приемов установления причинно-следственной связи.

Результат обработки информации представляют общепринятыми в статистике и управлении качеством графическими моделями, позволяющими диагностировать и оценивать факторы и принимать соответствующие для корректирования деятельности решения. Рассмотрим подробнее данные методы.

Контрольный листок – представляет собой форму для регистрации и подсчета данных, собираемых в результате наблюдений или измерений контролируемых показателей в течение установленного периода времени. Собираемые данные могут быть как целочисленными, так и интервальными. В качестве целочисленных данных может быть число дефектов, пример

приведен в таблице 1. Регистрация проводилась по дням недели, для установленных ранее видов дефектов.

Таблица 1 – Контрольный листок для регистрации целочисленных данных.

Контрольный листок						
Дефекты покраски	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Всего:
Просветы	1,1,1,1	1,1,1	1,1,1	1,1,1	1,1	15
Перенасыщенный цвет	1,1,1	1,1,1	1,1	1,1,1	1,1,1	14
Избыток лака при распылении	1,1	---	1,1,1	1,1	---	7
Наплывы краски	1,1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	11
Пузыри	---	1	1	1	1	4
Всего:	12	9	11	11	8	54

В качестве интервальных данных может быть приведен пример диапазона значений измерений, представленный в таблице 2. Регистрация проводилась для пяти интервальных значений по шести производственным линиям.

Таблица 2 – Контрольный листок для регистрации интервальных данных.

Контрольный листок								
Класс	Границы класса	Результаты измерений ...						Всего
		Линия 1	Линия 2	Линия 3	Линия 4	Линия 5	Линия 6	
1	0,51-5,50	1,1,1,	1,1,1,	1,1,1	1,1	1,1	1,1	15
2	5,51-10,50	1,1	1,1,1	1,1	1,1,1	1,1,1	1,1	15
3	10,51-15,50	1,1	1	1,1,1	1,1	1	1	10
4	15,51-20,50	1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	11
5	20,51-25,50	1,1	1	1,1	1,1	1	1,1	10

Основным назначением контрольного листка является представление информации в удобном для восприятия виде. С помощью контрольного листка данные распределяются по категориям. Он показывает частоту

возникновения тех или иных событий, поэтому информация контрольного листка более систематизированная, чем обычный сбор данных.

По форме, контрольный листок это, как правило, таблица, которая сопровождает процесс или объект, в которой записываются данные контроля. В таблице уже определены типы несоответствий, которые могут возникнуть в объекте, и предусмотрено место для заполнения количества обнаруженных несоответствий. В ходе проверочной операции контролер отмечает с помощью простых символов каждое выявленное несоответствие, например в виде штрихов. Такой принцип сбора данных предусматривает минимальные действия контролера при регистрации несоответствий, что сокращает количество возможных ошибок, связанных со сбором информации.

Метод расслоения (стратификация) – инструмент для дифференциации, селекции, расслоения данных в соответствии с различными факторами. В основе метода лежат такие приемы как стратификация объекта (системы по уровню управления, оборудованию, по уровням агрегирования деталей), разложение по факторам, селекция по уровню воздействия и др.

При исследовании проблем в области качества в процессе производства расслоение происходит по группам факторов и условий.

В качестве факторов могут выступать:

- исполнители (men) – квалификация, пол, стаж работы и т.д.;
- оборудование и машины (machine) – марки, конструкция и срок службы;
- материал (material) – качество, партии, место производства, срок выпуска ;
- способ производства (method) – процессы, места и условия производства;

В качестве временного параметра могут быть взяты часы суток, дни недели, месяцы и год.

В качестве объемного параметра могут быть взяты партии, выборки, штуки.

Метод расслоения применяют до построения линейных графиков, контрольных карт, гистограмм, диаграмм Парето, причинно-следственных диаграмм и диаграмм разброса. Самостоятельно его применяют, когда требуется дифференцированная оценка стоимости изделий, качества хранения и т.д.

Диаграмма Парето (Pareto diagram) – инструмент, с помощью которого выявляются наиболее значимые факторы или условия в обеспечении качества продукции. Диаграмма Парето, названная в честь автора, итальянского ученого-экономиста Парето (1845– 1923), представляет собой столбчатый график, построенный по признаку ранжирования дефектов: от наибольшего количества дефектов к наименьшему или наоборот. Распределение дефектов представляется как в натуральном измерении, так и в относительном или в процентах. Элементом диаграммы Парето является кумулятивная кривая, которая показывает нарастающее количество дефектов по факторам или интервалам времени. Пример представлен на рисунке 4.

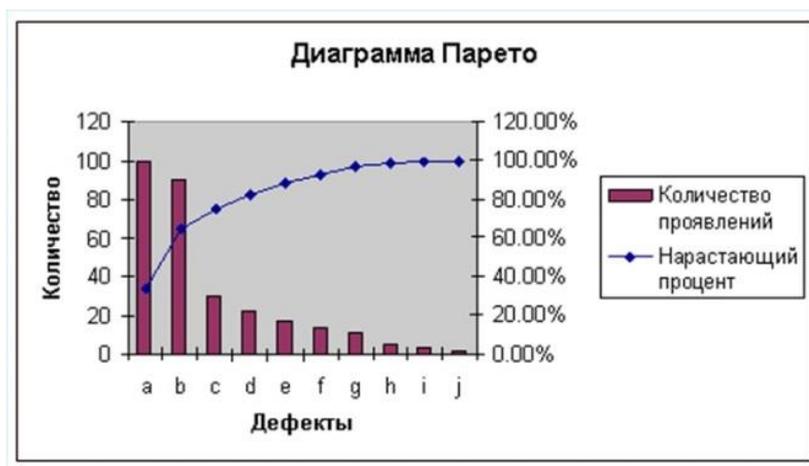


Рисунок 4. Диаграмма Парето

Гистограмма – инструмент для представления данных, сгруппированных по частоте попадания в определенный, заранее заданный интервал, и предназначенный для выявления характера разброса значений контролируемого параметра. Гистограмма представляет собой столбчатый график, на котором по оси Y расположена частота попадания в

заданный интервал изменения параметра, по оси X интервалы изменения параметра. Гистограмма применяется для наглядного отображения распределения частоты значений показателей качества, отклонений их от норматива, дефектов, потерь и отказов за наблюдаемый период времени, а также для иллюстрации изменчивости, визуального сообщения о ходе процесса.

Контрольная карта (Control chart) – инструмент, позволяющий отслеживать ход протекания процесса посредством измерения показателей качества или качественной оценки продукции в целом и воздействовать на него (с помощью соответствующей обратной связи), предупреждая отклонения от предъявляемых к продукции и процессу требований. Контрольная карта – один из основных инструментов в наборе статистических методов контроля качества. В зависимости от сферы применения выделяют три основных вида контрольных карт:

- контрольные карты Шухарта (W.E.Shewhart, 1924 г.), позволяющие оценить находится ли процесс в устойчивом состоянии;
- приемочные контрольные карты, предназначенные для определения критерия приемки процесса;
- адаптивные контрольные карты, с помощью которых регулируют процесс посредством планирования его тренда.

Графическое представление контрольной карты – усложненный линейный график центральной линией (ЦЛ) и линиями, определяющими нижний (Lower Control Level) и верхний (Upper Control Level) контрольный пределы. Нижний контрольный предел (НКП) – соответствует минимальному, верхний контрольный предел (ВКП) – максимальному допустимому значению контролируемого параметра.

Границами НКП и ВКП устанавливается допустимый диапазон разброса показателей качества в ходе производственных процессов и в готовой продукции. Принимается гипотеза, что в пределах контрольных границ изменение параметра носит случайный характер и не требуется

регулирование. Если значение показателя качества выходит за пределы контрольных границ, то это означает нарушение стабильности процесса и качества продукции и требует проведения анализа причин ситуации и принятие соответствующих мер.

Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Ишикавы) – инструмент, позволяющий выявить отношение между показателями качества и воздействующими на него факторами путем упорядочения и демонстрации связи между отдельными факторами (причинами) и конечным результатом (следствием).

Особенности построения диаграммы состоят в следующем: проблема – центральная горизонтальная линия, наклонные линии со стрелками – главные факторы, горизонтальные линии к наклонным – основные факторы, определяющие причины влияния главных факторов; наклонные линии к горизонтальным – единичные факторы как слабые сигналы. Количество главных факторов, как правило, ограничено числом 4-6.

Автор диаграммы, профессор Каору Ишикава исследует в основном пять факторов – 5М: люди (men) и условия их труда, оборудование (machine), предметы труда (material), методы (metod) – технологии и организация работ, измерение (measuring). Схема выстраивается в виде «рыбьего скелета», пример представлен на рисунке 5.

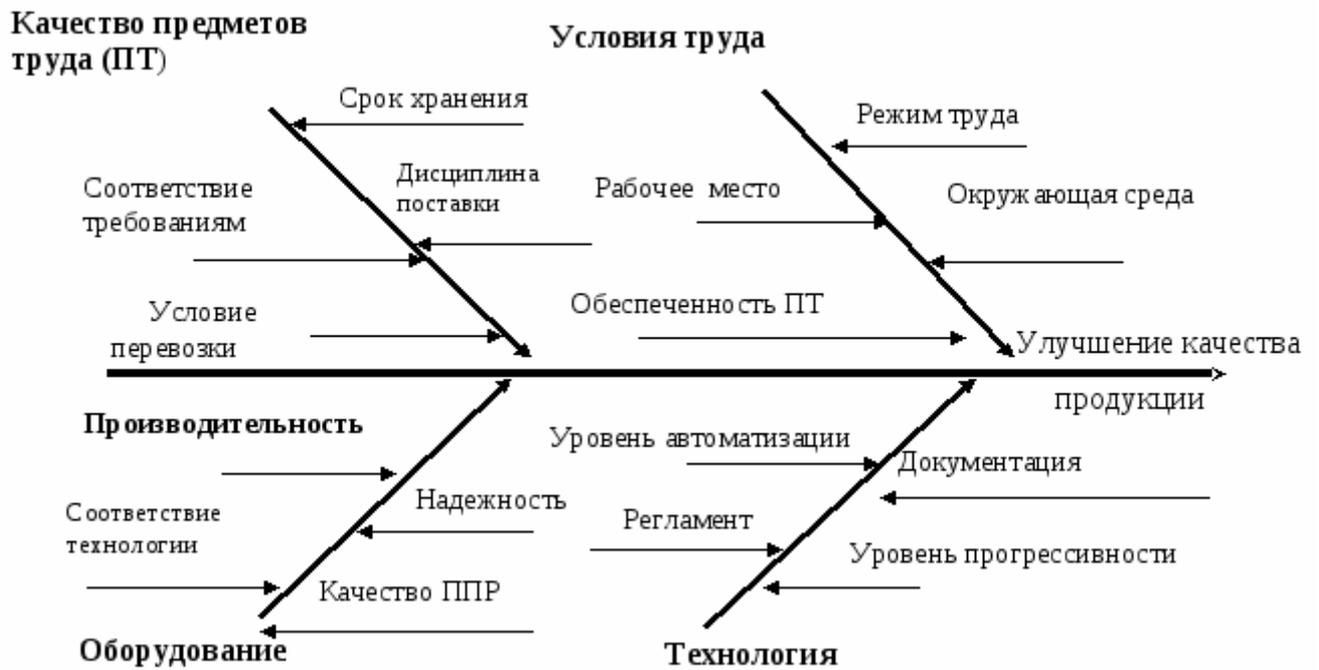
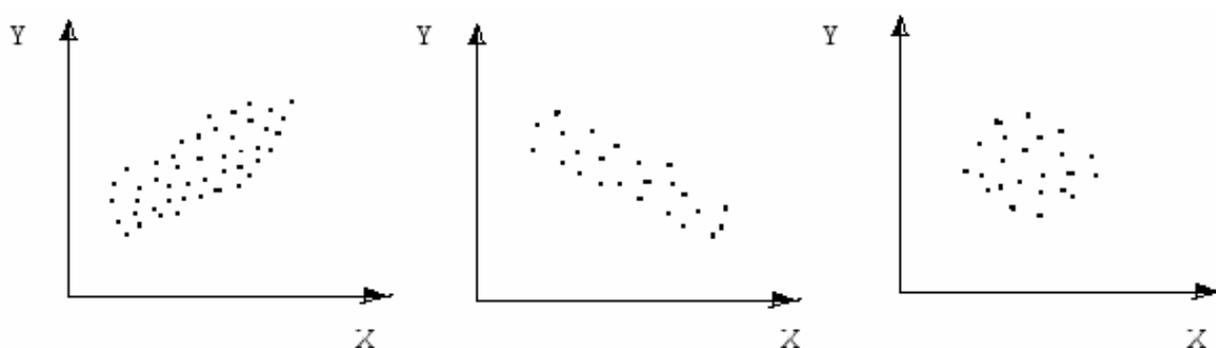


Рисунок 5. Причинно-следственная диаграмма связей факторов

При построении диаграммы причинно-следственной связи следует соблюдать правила: а) указанные в основании стрелки факторы являются причиной и приводят к результату, находящемуся на острие стрелки; б) изображаемую причинно-следственную связь следует всегда проверять таким тестом: «действительно ли А приводит (или является причиной) к В». Если удастся по всем связям ответить «да», то схема составлена правильно.

Диаграмма разброса – инструмент, позволяющий определить вид и тесноту связей между параметрами соответствующих переменных. Она позволяет выдвинуть гипотезу о характере связи между двумя случайными величинами. При наличии корреляционной зависимости между двумя переменными удастся значительно облегчить контроль процесса с технологической, временной и экономической точки зрения. Для построения диаграммы составляется выборка парных данных (X,Y). Желательно иметь не менее 30 пар. Зависимость между исследуемыми параметрами X и Y оценивается характером скопления точек, каждая из которых определяет количественную связь между X и Y (Рисунок 6).



а) положительная корреляция б) отрицательная корреляция в) корреляция отсутствует

Рис. 6. Корреляционные поля

Различают четыре наиболее характерных форм скопления точек: прямая корреляция (прямая зависимость), отрицательная корреляция (обратная зависимость), криволинейная корреляция (нелинейная функция), корреляция отсутствует. Пример формы зависимости между X и Y представлен на рисунке 6.

1.4 Кластерный анализ и его применение для обработки данных исследований

Очень часто исследователь стоит перед лицом огромной массы различных наблюдений. Возникает задача сведения множества характеристик к небольшому ряду обобщающих итогов, выражающему суть

явления. Но пока каждый вовлеченный в анализ признак остается отдельным самостоятельным элементом со своими характеристиками, число параметров, выражающих результаты обработки, не поддается уменьшению. Единственный путь к нему – либо в отсечении большинства признаков и возвращении к малоразмерным классическим задачам, либо в объединении признаков, в замене одним, искусственно построенным на их основе. Так и появилось направление – «многомерный анализ». В многомерном статистическом анализе образовались разделы, которые не изолированы, а проникают, переходят один в другой. Это кластерный анализ, метод главных компонент, факторный анализ. Наиболее ярко отражают черты многомерного анализа в классификации объектов кластерный анализ

Кластерный анализ – это способ группировки многомерных объектов, основанный на представлении результатов отдельных наблюдений точками подходящего геометрического пространства с последующим выделением групп как «сгустков» этих точек (кластеров, таксонов).

Большое достоинство кластерного анализа в том, что он дает возможность производить разбиение объектов не по одному признаку, а по ряду признаков. Кроме того, кластерный анализ в отличие от большинства математико-статистических методов не накладывает никаких ограничений на вид рассматриваемых объектов и позволяет исследовать множество исходных данных практически произвольной природы.

Решением задачи кластерного анализа является разбиение, удовлетворяющее некоторому условию оптимальности. Этот критерий может представлять собой некоторый функционал, выражающий уровни желательности различных разбиений и группировок. Этот функционал часто называют целевой функцией. Задачей кластерного анализа является задача оптимизации, т.е. нахождение минимума целевой функции при некотором заданном наборе ограничений. Примером целевой функции может служить, в частности, сумма квадратов внутригрупповых отклонений по всем кластерам.

Алгоритмов кластерного анализа достаточно много. Все их можно подразделить на иерархические и неиерархические. Иерархические (древовидные) процедуры – наиболее распространённые алгоритмы кластерного анализа по их реализации на ЭВМ. Различают агломеративные и итеративные дивизивные процедуры. Принцип работы иерархических агломеративных процедур состоит в последовательном объединении групп элементов сначала самых близких, а затем всё более отдалённых друг от друга. Принцип работы иерархических дивизивных процедур, наоборот, состоит в последовательном разделении групп элементов сначала самых далёких, а затем всё более близких друг от друга. Большинство этих алгоритмов исходит из матрицы расстояний (сходства). К недостаткам иерархических процедур следует отнести громоздкость их вычислительной реализации. На каждом шаге алгоритмы требуют вычисления матрицы расстояний, а, следовательно, большого количества памяти и времени. В этой связи реализация таких алгоритмов при числе наблюдений, большем нескольких сотен, нецелесообразна, а в ряде случаев и невозможна.

Общий принцип работы агломеративного алгоритма следующий. На первом шаге каждое наблюдение рассматривается как отдельный кластер. В дальнейшем на каждом шаге работы алгоритма происходит объединение двух самых близких кластеров, и с учётом принятого расстояния по формуле пересчитывается матрица расстояний, размерность которой, очевидно, снижается на единицу. Работа алгоритма заканчивается, когда все наблюдения объединены в один класс. Большинство программ, реализующих алгоритм иерархической классификации, предусматривает графическое представление классификации в виде дендрограммы.

Вывод. Совершенствование качества продукции и процессов требует скрупулезной работы персонала предприятия по выявлению причин дефектов (отклонений от документации) и их устранению. Для этого необходимо организовать поиск фактов, характеризующих несоответствия, в подавляющем большинстве которыми являются статистические данные,

разработать методы анализа и обработки данных, выявить причины дефектов и разработать мероприятия по их устранению с наименьшими затратами. Проблемы сбора, обработки и анализа результатов производственной деятельности занимается математическая статистика, которая включает в себя большое количество не только известных методов, но и современных инструментов анализа и выявления дефектов. Большое распространение в управлении качеством получили семь простых методов, применение которых не требует высокой квалификации персонала и позволяет охватить анализ причины большинства возникающих на производстве дефектов. Следует отметить, что с развитием научных систем управления качеством роль статистических методов в управлении качеством непрерывно возрастает. Именно широкое применение в производстве продукции статистических методов на первых этапах борьбы за качество позволило японским предприятиям очень быстро выйти в лидеры мировой экономики. Конкурентоспособность российских предприятий будет так же во многом зависеть от масштаба обучения персонала методам статистического управления качеством и их систематического применения на практике.

2 Создание бизнес-процессов СМК на предприятии ООО «Юргинский машзавод»

2.1 Характеристика предприятия

ООО «Юргинский машзавод» – крупнейшее предприятие машиностроительной отрасли в Кемеровской области и Западной Сибири. Оно является одним из универсальных предприятий с полным машиностроительным циклом – от выплавки стали в мартенах до выпуска готовых изделий.

Специализация завода: производство горно-шахтного оборудования, производство грузоподъемной и специальной техники, металлургическое производство.

Предприятие располагает собственной ТЭЦ, большим транспортным парком, современными складскими помещениями, отгрузочными площадками, железнодорожной сортировочной станцией и хорошо развитой инфраструктурой: сетью автомобильных дорог и железнодорожных подъездных путей. На единой промышленной площадке расположены десятки цехов, представляющих машиностроительный комплекс с полным производственным циклом.

Юргинский машзавод изготавливает полный спектр горно-шахтного оборудования для очистных забоев, технику для разрезов и обогатительных фабрик. Основными рынками сбыта горно-шахтного оборудования являются: Кемеровская область, Украина, республики Коми, Хакасия и Саха-Якутия, Ростовская и Сахалинская области, Хабаровский и Приморский края.

Предприятие выпускает также более десяти моделей стреловых кранов грузоподъемностью 25 и 40 т на базе автомобилей «Урал», «КамАЗ», «КрАЗ» и на гусеничном ходу, короткобазные самоходные краны; навесные погрузчики-экскаваторы и навесные фронтальные погрузчики грузоподъемностью 1 т. В номенклатуре изделий завода – широкий спектр

металлургической продукции, современное оборудование для агропромышленного производства: маслоотжимные агрегаты, жаровни, маслопрессы.

С 2010 года Юргинский машзавод участвует в изготовлении уникального комплекса на автомобильном шасси для организации быстроразворачиваемых цифровых радиолинейных линий связи, запущена в производство специальная техника для перевозки нефтепродуктов. Для добывающей отрасли разработаны высокопроизводительный проходческий комплекс «Ковчег», новая шахтная пневмоколесная машина для перевозки людей и грузов.

В 2012 году завод подтвердил соответствие систем менеджмента качества, экологии, охраны труда и промышленной безопасности международным стандартам.

2.2 Анализ эффективности системы качества предприятия

Юргинский машиностроительный завод стремится к повышению конкурентоспособности и улучшению репутации среди потребителей. Приоритетной задачей предприятия в данном направлении являются выпуск высокотехнологичной и инновационной продукции при условии обеспечения безопасности труда и минимизации воздействия на природную среду. Для реализации задач принято решение разработать и внедрить интегрированную систему менеджмента качества, отвечающую требованиям международных стандартов ISO и национальному стандарту ГОСТ Р ИСО 9001.

Известно, что модель СМК по ИСО 9000 формулирует восемь основных принципов менеджмента качества, одним из которых является принятие решений, основанное на фактах. На рассматриваемом предприятии собираются статистические данные, пример которых приведен на рис. 7. Но некорректные механизмы сбора данных и неумение работать с полученной информацией приводят к тому, что полноценный статистический анализ не

проводится, а данные используются фактически лишь с целью управленческого учёта. Проблема улучшения качества остается открытой. В данной работе автором будут представлены рекомендации по решению данной проблемы на предприятии.

Тип средства измерений (час.) (руб.)	Янв		Фев		Мар		Апр		Май		...	Итого		
	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт		План	Факт	
Микрометр гладкий 200...600 мм	0,37	168,12	16	15	80	70	50	48	13	10	12		292	211
Микрометр гладкий до 200 мм	0,24	120,83	208	204	243	228	40	32	70	59	6	3	1028	787
Микрометр зубомерный	0,33		4	6	3	1	5	4	27	27			65	46
Микрометр листовый	0,33		1	1	1	1			2	2			6	4
Микрометр рычажный	0,5		11	9	7	8	3		12	15	6		55	38
Микрометр со вставками	0,43		2	2	30	23	21	26	27	24	1	3	121	83
Микроскоп двойной	6,2												1	1
Микроскоп инструментальный	2,6							1	1	1	1	1	6	3
Микроскоп инструментальный БМИ-1Ц	3,9				1	1	1						4	2
Микроскоп отсчетный	1,2		1	1	7	4	1	3	9	9	8	8	53	30
Миниметр	1,8		1	1	6	3	7	4	1	1	1	1	40	12
Набор мер угловых МУ(36 шт.)	8,93					2			1	1		1	3	5
Набор мер угловых МУ(93 шт.)	22,8		1	1			1	1	1	1		1	9	6
Набор мер угловых МУ(8 шт.)	2,09		1	1	2	2							3	3
Набор мерных брусков МБ(112 шт.)	20,22												3	1
Набор мерных брусков	15				1	1	2	2			1	1	10	5

Рисунок 7. Анализ учета временных затрат (план-факт) на ООО «Юргинский машзавод» (часть таблицы)

Разработка рекомендаций будет осуществляться с учётом базовых принципов системы Кайдзен.

2.2.1 Система Кайдзен

Суть данной системы заключается в большом количестве малых, незначительных улучшений, которые в результате приводят к существенному улучшению качества всей работы предприятия. Большинство предложений не носят, и не должны носить глобальный характер, а являются незначительными усовершенствованиями. Система подразумевает

вовлечение в процесс улучшения каждого работника – от руководителя самого верхнего звена до рядового сотрудника. Каждый сотрудник предприятия предлагает небольшие улучшения на регулярной основе.

В нашей работе первым шагом, в рамках системы Кайдзен, будет улучшение качества, основанное на уже имеющихся данных.

В качестве первого шага для анализа данных предложено применение семи простых инструментов контроля качества.

Применительно к рассматриваемому предприятию можно выделить перспективность использования следующих инструментов.

- контрольный листок;
- диаграмма разброса;
- гистограмма;
- диаграмма Парето.

Построение диаграммы Парето позволяет выделить статьи расходов, которыми стоит заняться на данном предприятии в первую очередь (Приложение В).

Мы убедились в том, что статистических данных недостаточно для выводов управленческого уровня значимости.

Анализ имеющихся данных позволяет сделать вывод, что за три рассматриваемых года лишь малая часть оборудования непрерывно задействована в производстве. Хранение оборудования, неиспользуемого в производстве, приводит к увеличению расходов на складские помещения, в том числе расходы на обслуживание помещений и оборудования (освещение, кондиционирование, отопление и т.д.) и амортизационные отчисления. Переполнение складских помещений может привести к увеличению всех возможных видов дополнительных расходов.

Для оценки эффективности планирования на рассматриваемом предприятии проведен сравнительный анализ плановых и фактических показателей за три отчетных года: 2013, 2014, 2015.

Сравнение проводилось путем расчета t-критерия Стьюдента.

Рассчитанное значение t-критерия Стьюдента равно 0,7

Критические значения t-критерия Стьюдента равны:

	$t_{кр}$	
$p \leq 0.05$		$p \leq 0.01$
1.96		2.58

Ось значимости представлена на рисунке 11:



1.96

2.58

Рисунок 11 – Ось значимости

Полученное эмпирическое значение t (0,7) находится в зоне незначимости, что подтверждает выводы о неэффективности планирования на данном предприятии.

3 Выводы по результатам работы и рекомендации

Для внедрения системы Кайдзен на рассматриваемом предприятии требуется трансформация менталитета рабочих и менеджеров всех звеньев, которых нужно научить выявлять потери, понимать, какие действия или состояния действительно являются потерями, и непрерывно работать над их устранением. Начать внедрение бережливого производства решено с внедрения системы организации рабочего пространства 5S. Система 5S включает в себя пять шагов, которые приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Пять правил 5 S:

Наименование этапа	Суть этапа
Сэйри - «сортировка»	Разделение вещей на используемые и неиспользуемые и избавление от неиспользуемых
Сэйтон - «создание рабочего места»	Организация хранения используемых вещей так, чтобы их можно было быстро и просто найти и применить.
Сэйсо - «содержание в чистоте»	Соблюдение чистоты и порядка на рабочих местах
Сэйкэцу - «стандартизация» (поддержание порядка)	Создание правил и ответственности, стандартов.
Сицукэ - «совершенствование» (формирование привычки)	Регулярные проверки и поддерживающие мероприятия. Воспитание привычки точного выполнения установленных правил, процедур и технологических операций и их улучшения.

Для введения данных изменений выбран человек, занимающий руководящее положение в отделе метрологической службы, который имеет право принимать важные решения и нести за них ответственность, который способен продвигать идею и контролировать процесс. Каждые три недели менеджеры всех лабораторий отдела метрологической службы принимают участие в индивидуально-групповых консультациях по внедрению: вначале обсуждают накопившиеся вопросы и проблемы в аудитории, а затем все

члены группы последовательно обходят каждый кабинет, рабочее место каждого члена группы. Решение большинства проблем находится именно в ходе таких обсуждений и посещений. Руководители легко перенимают опыт и советы друг друга. Достижение результатов проверяется по контрольному листку.

Также необходимо изменить организационную схему управления. В первую очередь – изменить штатное расписание. Управление производством доверить мастерам и бригадирам. Все промежуточные управленцы в лице бывших заместителей перевести в группу развития.

Для Юргинского машзавода поэтапное содержание и возможные эффекты представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Суть этапов системы 5S и эффекты на предприятии ООО «Юрмаш»

Наименование этапа	Суть этапа	Виды эффектов: К- качество П -производительность; Б-безопасность;
1	2	3
Удаление всего ненужного	<p>Все предметы в рабочем пространстве необходимо разделить на три категории: нужны всегда, нужны периодически, не нужны.</p> <p>Нужные всегда хранятся на рабочем месте.</p> <p>Не нужные ликвидируют по определенному правилу. Нужные периодически располагать на определенном удалении от рабочего места или хранить централизованно. Распределить и закрепить зоны ответственности каждого сотрудника</p>	<p>П: Сокращение ненужных запасов; сокращение производственных площадей.</p> <p>Б: Сокращение травматизма за счет освобождения производственного пространства от ненужных предметов.</p> <p>К: Улучшение сохранности сырья, материалов и готовой продукции.</p>

<p>Упорядочение размещения предметов</p>	<p>В отношении нужных и периодически нужных предметов выработать и реализовать решения, которые обеспечат: быстроту, легкость и безопасность доступа к ним; визуализацию способа хранения и контроля наличия, отсутствия или местонахождения нужного предмета; беспрепятственное перемещение и эстетичность производственной среды.</p>	<p>П: Эффективное использование рабочих мест, улучшение организации труда. Сокращение потерь времени на поиск, хождение и т.п. Б: Сокращение травматизма из-за безопасного способа хранения предметов К: Сокращение брака по причине случайного использования несоответствующих компонентов.</p>
<p>Содержание в чистоте рабочего места</p>	<p>Определить основные источники загрязнения рабочей среды. Провести анализ и определить, кто имеет доступ к документам /деталям, к каким именно, каким образом и т.д.</p>	<p>П: Сокращение простоев из-за неисправности оборудования Б: улучшение санитарно-гигиенических условий; устранение причин аварий, пожаров, несчастных случаев. К: сокращение брака и потерь, связанных с загрязнением;</p>
<p>Стандартизация правил уборки</p>	<p>Разработать инструкцию. Определить круг лиц, которые имеют право ими пользоваться.</p>	<p>П: Сокращение потерь за счет визуализации контроля и управления Б: Визуализация контроля безопасности К: Стандартизация методов контроля</p>
<p>Формирование привычки соблюдать чистоту и порядок</p>	<p>Разработанные на 4-м этапе инструкции утверждаются приказом директора, изданным по предприятию. С людьми, занимающими должности, и имеющими доступ к документам провести инструктаж по работе.</p>	<p>П: Рост выработки за счет мотивации персонала. Б: Соблюдение правил охраны труда; безопасное производственное поведение. К: Сокращение брака из-за невнимательности или</p>

	По окончании инструктажа, подписать документ, подтверждающий, что человек с инструктажем ознакомлен. При необходимости ввести систему штрафов.	недисциплинированности персонала.
--	--	-----------------------------------

Внедрение системы 5S – это первый шаг к бережливому производству и воспитанию в работниках способности осуществлять постоянное совершенствование производственной среды и поддержанию достигнутого уровня. В целях повышения эффективности внедрения 5S на ООО «Юрмаш» введены такие конкурсы, как «Лучный цех», «Самый чистый рабочий участок» и т.д. Одновременно стоит присваивать звание «Худший цех» и «Самое грязное рабочее место» для улучшения дисциплины. В ходе этапов системы 5S, необходимо произвести инвентаризацию специализированной оснастки и составить перечень незадействованных специальных инструментов. По её итогам необходимо списать и отправить на дальнейшую утилизацию изношенные и снятые с производства агрегаты, оборудование, металлический лом. Однако, эффект от данных мероприятий заключается не только в снижении затрат на производство, увеличения цены выпускаемой продукции за счёт роста качества, снижении затрат времени на изготовление единицы продукции, но и в психологической составляющей – работники будут с большим энтузиазмом и эффективностью работать на аккуратном, чистом рабочем месте.

Основной результат от данных мероприятий – это относительная экономия ресурсов, а не затрат, в первую очередь сокращение остатков незавершённого производства, что ведёт к экономии на кредитование или возможности вложить ранее высвободившиеся денежные средства в альтернативные мероприятия.

При дальнейшем успешности функционировании системы 5S возможно перейти к внедрению системы Кайдзен, ориентированной на следующие принципы:

- ориентация на потребителя;
- всеобщий контроль качества;
- система предложений;
- автоматизация;
- дисциплина на рабочем месте;
- всеобщий уход за оборудованием;
- повышение качества;
- рост производительности;
- разработка новой продукции.

Одна из отличительных особенностей данной системы заключена в направленности на разработку предложений и инноваций «снизу вверх», то есть работник делает предложения по улучшению, предложения рассматривают, принимают решение – внедрять его или нет. Далее происходит внедрение предложения, и работника поощряют за его идею.

Данные мероприятия обеспечат не только, безусловно, материальный эффект предприятию, но и изменения корпоративной культуры: более аккуратное и внимательное отношение к собственному рабочему месту и предприятию в целом, рост рационализаторских предложений. Поощрять такие предложения следует материально (премии от 5 до 15% от заработной платы, организация поездок, экскурсий) и морально в виде грамот, досок почёта и т. д.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

В настоящее время перспективность научного исследования определяется не столько масштабом открытия, оценить которое на первых этапах жизненного цикла высокотехнологического и ресурсоэффективного продукта бывает достаточно трудно, сколько коммерческой ценностью разработки. Оценка коммерческой ценности разработки является необходимым условием при поиске источников финансирования для проведения научного исследования и коммерциализации его результатов. Это важно для разработчиков, которые должны представлять состояние и перспективы проводимых научных исследований.

Необходимо понимать, что коммерческая привлекательность научного исследования определяется не только превышением технических параметров над предыдущими разработками, но и тем, насколько быстро разработчик сумеет найти ответы на такие вопросы – будет ли продукт востребован рынком, какова будет его цена, каков бюджет научного проекта, какой срок потребуется для выхода на рынок и т.д.

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка рекомендаций для Юргинского машзавода по внедрению и развитию бизнес-процессов статистического анализа данных для решения проблем управления качеством.

Достижение цели обеспечивается решением задач:

- оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований;
- определение возможных альтернатив проведения научных исследований, отвечающих современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения;

- планирование научно-исследовательских работ;
- определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

С учетом решения данных задач и была сформирована структура и содержание раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение».

4.1 Организация и планирование работ

При организации процесса реализации конкретного проекта необходимо оптимально планировать занятость каждого из его участников и сроки проведения отдельных работ.

В данном пункте составляется полный перечень проводимых работ, определяются их исполнители и рациональная продолжительность. Перечень работ указан в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень работ и продолжительность их выполнения

Этапы работы	Исполнители	Загрузка исполнителей
Постановка целей и задач, получение исходных данных	НР	НР – 100%
Составление и утверждение ТЗ	НР, И	НР – 100% И – 10%
Подбор и изучение материалов по тематике	НР, И	НР – 30% И – 100%
Разработка календарного плана	НР, И	НР – 100% И – 10%
Обсуждение литературы	НР, И	НР – 30% И – 100%
Анализ данных, полученных на предприятии	НР, И	НР – 30% ИП – 100%
Разработка рекомендаций по внедрению и	И	И – 100%

развитию бизнес-процессов статистического анализа данных для решения проблем управления качеством		
Анализ социальной ответственности предприятия, анализ и расчеты технико-экономического обоснования НИР	И	И – 100%
Оформление расчетно-пояснительной записки	И	И – 100%
Оформление графического материала	И	И – 100%
Подведение итогов	НР, И	НР – 60% И – 100%

4.1.1 Продолжительность этапов работ

Расчет продолжительности этапов работ осуществляется двумя методами:

- технико-экономическим;
- опытно-статистическим.

Так как исполнитель работы зачастую не располагает соответствующими нормативами, то используется опытно-статистический метод, который реализуется двумя способами::

- аналоговый;
- экспертный.

Аналоговый способ привлекает внешней простотой и околонулевыми затратами, но возможен только при наличии в поле зрения исполнителя НИР не устаревшего аналога, т.е. проекта в целом или хотя бы его фрагмента, который по всем значимым параметрам идентичен выполняемой НИР. В большинстве случаев он может применяться только локально – для отдельных элементов (этапов работы).

Экспертный способ используется при отсутствии вышеуказанных информационных ресурсов и предполагает генерацию необходимых количественных оценок специалистами конкретной предметной области, опирающимися на их профессиональный опыт и эрудицию. Для определения ожидаемого значения продолжительности работ $t_{ож}$ применяется вероятностный метод – метод двух оценок t_{min} и t_{max} .

$$t_{ож} = \frac{3 \cdot t_{min} + 2 \cdot t_{max}}{5}, \quad (4.1)$$

где t_{min} – минимальная трудоемкость работ, чел/дн.;

t_{max} – максимальная трудоемкость работ, чел/дн.

Для выполнения перечисленных в таблице 4.1 работ требуются специалисты:

- инженер – в его роли действует исполнитель НИР (ВКР);
- научный руководитель.

Для построения линейного графика необходимо рассчитать длительность этапов в рабочих днях, а затем перевести в календарные дни. Расчет продолжительности выполнения каждого этапа в рабочих днях ведется по формуле:

$$T_{РД} = \frac{t_{ож}}{K_{ВН}} \cdot K_{Д}, \quad (4.2)$$

где $t_{ож}$ – трудоемкость работы, чел/дн.;

$K_{ВН}$ – коэффициент выполнения работ ($K_{ВН} = 1$);

$K_{Д}$ – коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсации и согласование работ ($K_{Д} = 1.2$).

Расчет продолжительности этапа в календарных днях ведется по формуле:

$$T_{КД} = T_{РД} \cdot T_{К}, \quad (4.3)$$

где $T_{РД}$ – продолжительность выполнения этапа в рабочих днях;

$T_{КД}$ – продолжительность выполнения этапа в календарных днях;

$T_{К}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности рассчитывается по формуле:

$$T_K = \frac{T_{\text{КАЛ}}}{T_{\text{КАЛ}} - T_{\text{ВД}} - T_{\text{ПД}}}, \quad (5.4)$$

где $T_{\text{КАЛ}}$ – календарные дни ($T_{\text{КАЛ}} = 366$);

$T_{\text{ВД}}$ – выходные дни ($T_{\text{ВД}} = 52$);

$T_{\text{ПД}}$ – праздничные дни ($T_{\text{ПД}} = 12$).

$$T_K = \frac{366}{366 - 52 - 12} = 1,212$$

В таблице 7 приведены длительность этапов работ и число исполнителей, занятых на каждом этапе.

Таблица 7 – Трудозатраты на выполнение проекта

Этап	Исполнители	Продолжительность работ, дни			Длительность работ, чел/дн.			
		t_{min}	t_{max}	$t_{ож}$	$T_{РД}$		$T_{КД}$	
					НР	И	НР	И
Постановка задачи	НР	2	4	2,8	3,36	–	4,07	–
Разработка и утверждение технического задания	НР, И	2	3	2,4	2,88	0,29	3,5	0,35
Подбор и изучение материалов по тематике	НР, И	12	15	13,2	4,75	15,84	5,75	19,16
Разработка календарного плана	НР, И	2	4	2,8	3,36	0,33	4,07	0,39
Обсуждение литературы	НР, И	3	6	4,2	1,51	5,04	1,83	6,1
Анализ данных, полученных на предприятии	НР, И	7	14	9,8	11,76	8,23	14,25	9,9
Разработка рекомендаций по внедрению и развитию бизнес-процессов статистического анализа данных для решения проблем управления качеством	И	12	15	13,2	–	15,84	–	19,16
Анализ социальной ответственности предприятия, анализ и расчеты технико-	И	5	10	7	–	8,4	–	10,16

экономического обоснования НИР								
Оформление расчетно- пояснительной записки	И	6	9	7,2	–	8,64	–	10,45
Оформление графического материала	И	5	6	5,4	–	6,48	–	7,84
Подведение итогов	НР, И	5	8	6,2	4,46	7,44	5,4	9
Итого:				74,2	32,08	76,53	38,87	92,51

Таблица 8 – Накопление готовности проекта

№	Вид работ	Исполнители	Т _к , кал, дн.	Продолжительность выполнения работ																			
				январь			февраль				март				апрель				май				
				2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Постановка задачи	НР	2																				
2	Разработка и утверждение технического задания (ТЗ)	НР, И	15																				
3	Подбор и изучение материалов по тематике	НР, И	7																				
4	Разработка календарного плана	НР, И	7																				
5	Обсуждение литературы	НР, И	14																				
6	Анализ данных, полученных на предприятии	НР, И	21																				
7	Разработка рекомендаций по внедрению и развитию бизнес-процессов статистического анализа данных для решения проблем управления качеством	И	7																				
8	Анализ социальной ответственности предприятия, анализ и расчеты технико-	И	21																				

	экономического обоснования НИР																		
9	Оформление расчетно- пояснительной записки	И	10																
10	Оформление графического материала	И	2																
11	Подведение итогов	НР, И	9																

НР – ; И

4.1.2 Расчет накопления готовности проекта

Величина нарастания технической готовности работы показывает, на сколько процентов выполнена работа на каждом этапе. Данная величина вычисляется по формуле:

$$H_i = \frac{t_{Hi}}{t_0} \cdot 100\%, \quad (5.5)$$

где t_{Hi} – нарастающая трудоемкость с момента начала работы i -го этапа;
 t_0 – общая трудоемкость.

Общая трудоемкость вычисляется по формуле:

$$t_0 = \sum_{i=1}^n t_{OЖi}, \quad (5.6)$$

где $t_{OЖi}$ – ожидаемая продолжительность i -го этапа.

Удельный вес каждого этапа Y_i определяется по формуле:

$$Y_i = \frac{t_{OЖi}}{t_0} \cdot 100\% \quad (5.7)$$

4.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта

В состав затрат на создание проекта включается стоимость всех расходов, необходимых для реализации комплекса работ, составляющих содержание данной разработки. Расчет сметной стоимости на выполнение данной разработки производится по следующим статьям затрат:

- материалы и покупные изделия;
- заработная плата;
- социальный налог;
- расходы на электроэнергию (без освещения);
- амортизационные отчисления;
- командировочные расходы;
- оплата услуг связи;

- арендная плата за пользование имуществом;
- прочие услуги (сторонних организаций);
- прочие (накладные расходы) расходы.

4.2.1 Расчет затрат на материалы

К данной статье расходов относится стоимость материалов, покупных изделий, полуфабрикатов и других материальных ценностей, расходуемых непосредственно в процессе выполнения работ над объектом проектирования. Сюда же относятся специально приобретенное оборудование, инструменты и прочие объекты, относимые к основным средствам, стоимостью до 40 000 руб. включительно. Цена материальных ресурсов определяется по соответствующим ценникам или договорам поставки. Кроме того статья включает так называемые транспортно-заготовительные расходы (ТЗР), связанные с транспортировкой от поставщика к потребителю, хранением и прочими процессами, обеспечивающими движение (доставку) материальных ресурсов от поставщиков к потребителю. Сюда же включаются расходы на совершение сделки купли-продажи (т.н. транзакции). Приблизительно они оцениваются в процентах к отпускной цене закупаемых материалов, как правило, это 5 ÷ 20 %. Исполнитель работы самостоятельно выбирает их величину в указанных границах. Пример в таблице 9

Таблица 9 – Расчет затрат на материалы

Наименование материалов	Цена за ед., руб.	Кол-во	Сумма, руб.
Бумага для принтера Хегох Office формата А4	288	1 уп.	288
Картридж для принтера струйный HP СС640НЕ	1599	1 шт.	1599
Итого:			1887

Допустим, что ТЗР составляют 5 % от отпускной цены материалов, тогда расходы на материалы с учетом ТЗР равны $C_{\text{мат}} = 1599 * 1,05 = 1678.95$ руб.

4.2.2 Расчет заработной платы

Данная статья расходов включает заработную плату научного руководителя и инженера, а также премии, входящие в фонд заработной платы. Расчет основной заработной платы выполняется на основе трудоемкости выполнения каждого этапа и величины месячного оклада исполнителя.

Среднедневная тарифная заработная плата ($ЗП_{\text{дн-т}}$) рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{\text{дн-т}} = \frac{\text{Месячный оклад}}{24,83} \quad (5.6)$$

учитывающей, что в году 298 рабочих дней и, следовательно, в месяце в среднем 24,83 рабочих дня (при шестидневной рабочей неделе).

Расчеты затрат на полную заработную плату приведены в таблице 5.6. Затраты времени по каждому исполнителю в рабочих днях с округлением до целого взяты из таблицы 5.2. Для учета в ее составе премий, дополнительной зарплаты и районной надбавки используется следующий ряд коэффициентов: $K_{\text{ПР}} = 1,1$; $K_{\text{доп.ЗП}} = 1,188$; $K_{\text{р}} = 1,3$. Таким образом, для перехода от тарифной (базовой) суммы заработка исполнителя, связанной с участием в проекте, к соответствующему полному заработку (зарплатной части сметы) необходимо первую умножить на интегральный коэффициент $K_{\text{и}} = 1,1 * 1,188 * 1,3 = 1,699$. Вышеуказанное значение $K_{\text{доп.ЗП}}$ применяется при шестидневной рабочей неделе.

Таблица 10 – Затраты на основную заработную плату

Исполнитель	Оклад, руб./мес.	Среднедневная ставка, руб./день	Затраты времени, дни	Коэффициент	Фонд з/платы, руб.
НР	34 595,56	1393,30	32	1,699	75750,94

И	14 584,32	587,37	77	1,62	73268,53
Итого:					149019,47

Таким образом, затраты на основную заработную плату составили $C_{\text{осн}} = 149019,47$ руб.

4.2.3 Расчет отчислений с заработной платы

Затраты на единый социальный налог (ЕСН), включающий в себя отчисления в пенсионный фонд, на социальное и медицинское страхование, составляют 30 % от полной заработной платы по проекту, т.е. $C_{\text{соц.}} = C_{\text{зп}} * 0,3$.

Таким образом, отчисления из заработной платы составили:

$$C_{\text{соц.}} = 0,3 \cdot 149019,47 = 44705,84 \text{ руб.}$$

4.2.4 Расчет затрат на электроэнергию

Данный вид расходов включает в себя затраты на электроэнергию, потраченную в ходе выполнения проекта на работу используемого оборудования, рассчитываемые по формуле:

$$C_{\text{эл.об.}} = P_{\text{об}} \cdot t_{\text{об}} \cdot Ц_{\text{э}} \quad (5.7)$$

где $P_{\text{об}}$ – мощность, потребляемая оборудованием, кВт;

$Ц_{\text{э}}$ – тариф на 1 кВт·час;

$t_{\text{об}}$ – время работы оборудования, час.

Для ТПУ $Ц_{\text{э}} = 5,257$ руб./кВт·час (с НДС).

Время работы оборудования вычисляется на основе итоговых данных таблицы 5.2 для инженера ($T_{\text{рд}}$) из расчета, что продолжительность рабочего дня равна 8 часов.

$$t_{\text{об}} = T_{\text{рд}} * K_t \quad (5.8)$$

где $K_t \leq 1$ – коэффициент использования оборудования по времени, равный отношению времени его работы в процессе выполнения проекта к $T_{\text{рд}}$,

определяется исполнителем самостоятельно. В ряде случаев возможно определение $t_{об}$ путем прямого учета, особенно при ограниченном использовании соответствующего оборудования.

Мощность, потребляемая оборудованием, определяется по формуле:

$$P_{об} = P_{ном.} * K_C \quad (5.9)$$

где $P_{ном.}$ – номинальная мощность оборудования, кВт;

$K_C \leq 1$ – коэффициент загрузки, зависящий от средней степени использования номинальной мощности. Для технологического оборудования малой мощности $K_C = 1$.

Затраты на электроэнергию для технологических целей приведены в таблице 5.7.

Таблица 11 – Затраты на электроэнергию для технологических целей

Наименование оборудования	Время работы оборудования $t_{об}$, час	Потребляемая мощность $P_{об}$, кВт	Затраты $\Delta_{об}$, руб.
Персональный компьютер	616*0,7	0,3	680,05
Струйный принтер	30	0,1	15,77
Итого:			695,82

4.2.5 Расчет амортизационных расходов

В статье «Амортизационные отчисления» рассчитывается амортизация оборудования, используемого во время выполнения проекта.

Амортизационные отчисления рассчитываются на время использования ЭВМ по формуле:

$$C_{ам} = \frac{N_A * C_{об} * t_{рф} * n}{F_D}, \quad (5.10)$$

где N_A – годовая норма амортизации, $N_A = 25\%$;

$C_{об}$ – цена оборудования, $C_{об} = 30000$ руб.;

F_D – действительный годовой фонд рабочего времени, $F_D = 2384$ часов;

t_{BT} – фактическое время работы оборудования в ходе выполнения проекта, учитывается исполнителем проекта, $t_{BT} = 616$ часов;

n – число задействованных ПЭВМ, $n = 1$.

$$C_{ам} = \frac{0,5 \cdot 30000 \cdot 616 \cdot 1}{2384} = 3875,84 \text{ руб.}$$

Таким образом, затраты на амортизационные отчисления составили 3875,84 руб.

4.2.6 Расчет прочих расходов

В статье «Прочие расходы» отражены расходы на выполнение проекта, которые не учтены в предыдущих статьях, их следует принять равными 10% от суммы всех предыдущих расходов, т.е.

$$C_{проч.} = (C_{мат} + C_{зп} + C_{соц} + C_{эл.об.} + C_{ам} + C_{нп}) \cdot 0,1$$

$$C_{проч.} = (1678,95 + 149019,47 + 44705,84 + 695,82 + 3875,84) \cdot 0,1 = 19997,59 \text{ руб.}$$

4.2.7 Расчет общей себестоимости разработки

Проведя расчет сметы затрат на разработку, можно определить общую стоимость разработки проекта.

Таблица 12 – Смета затрат на разработку проекта

Статья затрат	Условное обозначение	Сумма, руб.
Материалы и покупные изделия	$C_{мат}$	1678,95
Основная заработная плата	$C_{зп}$	149019,47
Отчисления в социальные фонды	$C_{соц}$	44705,84
Расходы на электроэнергию	$C_{эл.}$	695,82
Амортизационные отчисления	$C_{ам}$	3875,84
Прочие расходы	$C_{проч}$	20269,05
Итого:		220244,97

Таким образом, расходы на разработку составили $C = 220244,97$ руб.

4.2.8 Расчет прибыли

Прибыль составляет 44 048,99 рублей (20 %) от расходов на разработку.

4.2.9 Расчет НДС

НДС составляет 18% от суммы затрат на разработку. Сумма НДС составила 39644,09 руб.

4.2.10 Цена разработки НИР

Цена равна сумме полной себестоимости, прибыли и НДС, в нашем случае

$$C_{\text{НИР}} = 220244,97 + 44048,99 + 39644,09 = 303938,05 \text{ руб.}$$

4.3 Оценка экономической эффективности проекта

В результате эффективного внедрения системы менеджмента качества происходит снижение непроизводительных затрат, что в существующих сложных экономических условиях является важнейшим фактором, дающим возможность использовать высвобождающиеся ресурсы в целях развития организации.

Известно, что модель СМК по ИСО 9000 формулирует восемь основных принципов менеджмента качества, одним из которых является принятие решений, основанное на фактах. На рассматриваемом предприятии собираются статистические данные. Но некорректные механизмы сбора данных и неумение работать с полученной информацией приводят к тому, что полноценный статистический анализ не проводится, а данные используются фактически лишь с целью управленческого учёта. Проблема улучшения качества остается

открытой. В работе автором представляются рекомендации по решению данной проблемы на предприятии. Разработка рекомендаций будет осуществляться с учётом базовых принципов системы Кайдзен, подразумевающей большое количество малых, незначительных улучшений, которые в результате приводят к существенному улучшению качества всей работы предприятия. Большинство предложений не носят, и не должны носить глобальный характер, а являются незначительными усовершенствованиями.

При разработке и внедрении СМК:

- процессы управления ресурсами, в том числе персоналом, позволяют оптимально распределять имеющиеся ресурсы;

- определяется процессы управления оборудованием (производственным и вспомогательным), что позволяет обеспечить постоянную работоспособность технических средств;

- отлаживаются процессы логистики, чтобы скоординировать деятельность по доставке сырья и готовой продукции, упорядочить складское хозяйство, сделать прозрачными движение материальных потоков;

- налаживается четкий документооборот, при котором однозначно определены правила управления каждым видом используемой на предприятии документации, определены маршруты движения всех документов по предприятию

- внедряются методы сбора и накопления всех необходимых данных, что позволит производить анализ деятельности, определять недостатки и пробелы в организации работ;

- внедряются механизмы внутренних перекрестных проверок (внутренние аудиты), что позволяет силами работников выявлять организационные и исполнительные сбои и недостатки в деятельности предприятия.

– вводится обязательный механизм постоянного улучшения СМК для оптимизации отдельных работ, что приводит к повышению эффективности деятельности всего предприятия.

4.3.1 Оценка научно-технического уровня НИР

Используя метод бальных оценок, определяем коэффициент ее научно-технического уровня, по формуле:

$$K_{НТУ} = \sum_{i=1}^3 R_i \cdot n_i, \quad (5.21)$$

где $K_{НТУ}$ – коэффициент научно-технического уровня;
 R_i – весовой коэффициент i -го признака научно-технического эффекта;

n_i – количественная оценка i -го признака научно-технического эффекта, в баллах.

Таблица 13 – Весовые коэффициенты признаков НТУ

Признак НТУ	Примерное значение весового коэф-та n_i
1 Уровень новизны	0,4
2 Теоретический уровень	0,1
3 Возможность реализации	0,5

Таблица 14 – Баллы для оценки уровня новизны

Уровень новизны	Характеристика уровня новизны	Баллы
Принципиально новая	Новое направление в науке и технике, новые факты и закономерности, новая теория, вещество, способ	8 – 10
Новая	По-новому объясняются те же факты, закономерности, новые понятия дополняют ранее полученные результаты	5 – 7
Относительно новая	Систематизируются, обобщаются имеющиеся сведения, новые связи между известными факторами	2 – 4
Не обладает новизной	Результат, который ранее был известен	0

Таблица 14 – Баллы значимости теоретических уровней

Теоретический уровень полученных результатов	Баллы
1 Установка закона, разработка новой теории	10
2 Глубокая разработка проблемы, многоспектральный анализ, взаимодействия между факторами с наличием объяснений	8
3 Разработка способа (алгоритм, программа и т. д.)	6
4 Элементарный анализ связей между фактами (наличие гипотезы, объяснения версии, практических рекомендаций)	2
5 Описание отдельных элементарных факторов, изложение наблюдений, опыта, результатов измерений	0,5

Таблица 15 – Возможность реализации научных, теоретических результатов по времени и масштабам

Время реализации	Баллы
В течение первых лет	10
От 5 до 10 лет	4
Свыше 10 лет	2

Результаты оценок признаков научно-технического уровня приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Количественная оценка признаков НИОКР

Признак научно-технического эффекта НИР	Характеристика признака НИОКР	R_i
Уровень новизны	Систематизируются и обобщаются сведения, определяются пути дальнейших исследований	00,5
Теоретический уровень	Разработка способа (алгоритм, программа мероприятий, устройство, вещество и т.п.)	00,1
Возможность реализации	Время реализации в течение первых лет	00,5
Масштабы реализации	Отрасль	

Исходя из оценки признаков НИОКР, показатель научно-технического уровня для данного проекта составил:

$$K_{\text{НТУ}} = 0,4 \cdot 4 + 0,1 \cdot 6 + 0,5 \cdot 10 = 7,2$$

Таблица 17 – Оценка уровня научно-технического эффекта

Уровень НТЭ	Показатель НТЭ
Низкий	1-4
Средний	4-7
Высокий	8-10

Обоснование оценки признаков НИОКР приводится в таблице 5.16.

Таблица 18 – Сводная таблица оценки научно-технического уровня НИР

Фактор НТУ	Значимость	Уровень фактора	Выбранный балл	Обоснование выбранного балла
Уровень новизны	0,4	Относительно новая	4	Модернизация основных методов
Теоретический уровень	0,1	Разработка способа	6	Описание БП
Возможность реализации	0,5	В течение первых лет	10	Создание и внедрение

5 Социальная ответственность

5.1 Описание рабочего места

Социальная ответственность предприятия – это уровень добровольного отклика на социальные потребности работников, лежащие вне определяемых законом или регулируемыми органами требований, это действия, предпринимаемые во благо общества добровольно.

Объектом исследования в части социальной ответственности выпускной квалификационной работы является рабочий кабинет сотрудников метрологической службы ОАО «Юргинский машзавод».

Рабочее место – это закрепленная за отдельным сотрудником или группой часть производственной площади, оснащенная необходимым оборудованием, технологической и организационной оснасткой для выполнения определенного этапа производственного процесса.

Кабинет метролога имеет следующие характеристики:

- длина кабинета 6 м;
- ширина кабинета 4 м;
- высота потолка 3,5 м.

Количество сотрудников, работающих в кабинете – 4. Площадь кабинета составляет 24 м². Объем кабинета – 84 м³. Число рабочих мест – 4. Площадь одного рабочего места составляет 5,13 м², а объем 15,13 м³.

В кабинете имеется одно окно размером 2,5 м × 3,5 м. Для защиты от избыточной яркости окна применяются жалюзи. Окно ориентировано на восток. Стены окрашены в серовато-голубой цвет. В помещениях, где находится компьютер, необходимо обеспечить следующие величины коэффициента отражения: для потолка: 60-70 для стен: 40-50 %, для пола около 30 %. Для других поверхностей и рабочей мебели 30-40%.

На полу кафельная плитка серого цвета. Потолок подвесной белого

цвета с двумя встроенными светильниками, каждый имеет пять люминесцентных ламп. Чистка стекол оконных рам и светильников проводится не реже двух раз в год.

Освещение в дневное время достигается за счет естественного попадания дневного света, в пасмурную погоду и в темное время добавляется искусственное освещение.

Вентиляция естественная, а также имеется вентилятор. В кабинете два раза в неделю проводится влажная уборка офисной техники и мебели, а так же каждый день в конце рабочего дня моются полы.

Вся основная работа выполняется с применением четырех персональных компьютеров, укомплектованных мониторами LG 23EA63T-P с диагональю экрана 23 дюйма. Яркость: 250 Кд/м². Корпус монитора выполнен из пластика. Разрешение экрана: 1920 мм × 1080 мм.

Корпус дисплея и ПЭВМ, клавиатура и другие блоки устройства ПЭВМ имеют матовую поверхность одного цвета и не имеют блестящих деталей, способных создавать блики. Плоскость экрана компьютера расположена под прямым углом по отношению к плоскости оконных проемов так, что естественный свет падает сбоку, преимущественно справа.

В помещении установлены четыре компьютерных стола с высотой рабочей поверхности 750 мм, а также четыре рабочих кресла с жестко закрепленной спинкой. Кресло оборудовано подлокотниками, что сводит к минимуму неблагоприятное воздействие на кистевые суставы рук.

5.2 Анализ выявленных вредных проявлений факторов производственной среды

Работник, на рабочем месте которого расположен персональный компьютер, может подвергаться следующим вредным факторам:

- производственный шум;

- недостаточная освещенность;
- электромагнитные поля;
- напряженность труда;
- вредный микроклимат;

5.2.1 Производственный шум

Одним из неблагоприятных факторов производственной среды является высокий уровень шума, создаваемый печатными устройствами, оборудованием для кондиционирования воздуха, вентиляторами систем охлаждения в самих ПК.

Для решения вопросов о необходимости и целесообразности снижения шума необходимо знать уровни шума на рабочем месте оператора [1].

Уровень шума, возникающий от нескольких некогерентных источников, работающих в помещении одновременно, подсчитывается на основании принципа энергетического суммирования излучений всех отдельных источников:

$$L_{\Sigma} = 101 \lg \sum_{i=1}^{i=n} 10^{0,1L_i} \quad (9)$$

где L_i – уровень звукового давления i -го источника шума;

n – количество источников шума.

Полученные результаты расчета сравниваются с допустимым значением уровня шума для данного рабочего места (ГОСТ 12.1.003-83). Если результаты выше допустимого значения уровня шума, то необходимы специальные меры по снижению шума. К ним относятся: облицовка стен и потолка зала звукопоглощающими материалами, снижение шума в источнике, правильная планировка оборудования и рациональная организация рабочего места. Дополнительным звукопоглощением служат однотонные занавеси из плотной ткани, гармонирующие с окраской стен и подвешенные в складку на расстоянии 15 – 20 см от ограждения. Ширина занавеси должна быть в 2 раза больше ширины окна.

Уровни звукового давления источников шума, действующих на оператора на его рабочем месте представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Уровни звукового давления различных источников.

Источник шума	Уровень шума, дБ
Жесткий диск	40
Вентилятор	45
Монитор	17
Клавиатура	10
Принтер	45
Сканер	42

Обычно рабочее место оператора оснащено следующим оборудованием: винчестер в системном блоке, вентилятор системы охлаждения ПК, монитор, клавиатура, принтер и сканер [2].

Подставив значения уровня звукового давления для каждого вида оборудования в формулу, получим:

$$L_{\Sigma} = 10 \times \lg (104 + 104,5 + 101,7 + 101 + 104,5 + 104,2) = 49,5 \text{ дБ}$$

Полученное значение не превышает допустимый уровень шума для рабочего места метролога, равный 65 дБ. Кроме того, если учесть, что вряд ли сканер и принтер будут использоваться сотрудником одновременно, то эта цифра будет еще ниже.

5.2.2 Освещенность

Верно спроектированное и выполненное производственное освещение улучшает условия зрительной работы, понижает астеничность, содействует увеличению производительности труда, благотворно воздействует на производственную среду, оказывая позитивное психологическое действие на труженика, увеличивает сохранность труда и понижает травматизм.

Требования к освещенности в помещениях, где установлены компьютеры, следующие: при выполнении зрительных работ высокой точности

общая освещенность должна составлять 300 лк, а комбинированная – 750 лк; аналогичные требования при выполнении работ средней точности – 200 и 300 лк соответственно. Кроме того, все поле зрения должно быть освещено достаточно равномерно – это основное гигиеническое требование.

Расчет освещения производится для комнаты площадью 24 м², ширина которой 4 м, высота – 3,5 м. Воспользуемся методом светового потока.

Для определения количества светильников определим световой поток, падающий на поверхность по формуле:

$$F = \frac{E \times K \times S \times Z}{n} \quad (6)$$

где F – рассчитываемый световой поток, Лм;

E – нормированная минимальная освещенность, Лк (определяется по таблице). E = 300 Лк;

S – площадь освещаемого помещения (в нашем случае S = 24 м²);

Z – отношение средней освещенности к минимальной (обычно принимается равным 1, 1.1, 2, пусть Z = 1,1);

K – коэффициент запаса, учитывающий уменьшение светового потока лампы в результате загрязнения светильников в процессе эксплуатации (его значение зависит от типа помещения и характера проводимых в нем работ и в нашем случае K = 1,5);

n – коэффициент использования, выражается отношением светового потока, падающего на расчетную поверхность, к суммарному потоку всех ламп и исчисляется в долях единицы. Значение коэффициентов P_C и P_П были указаны выше: P_C = 40 %, P_П = 60 %.

Значение n определим по таблице коэффициентов использования различных светильников. Для этого вычислим индекс помещения по формуле:

$$I = \frac{S}{h \times (A+B)} \quad (7)$$

где S – площадь помещения, S = 24 м²;

h – расчетная высота подвеса, h = 3,42 м;

A – ширина помещения, A = 4 м;

V – длина помещения, $V = 6$ м.

Подставив значения получим:

$$I = \frac{24}{3,42 \times (6 + 4)} = 0,70$$

Зная индекс помещения I находим $n = 0,22$

Подставим все значения в формулу для определения светового потока F :

$$F = \frac{300 \times 1,5 \times 24 \times 1,1}{0,22} = 54000 \text{ Лм}$$

Для освещения выбираем люминесцентные лампы типа ЛБ40-1, световой поток которых $F = 4320$ Лк.

Рассчитаем необходимое количество ламп по формуле:

$$N = \frac{F}{F_{л}} \quad (8)$$

где N – определяемое число ламп;

F – световой поток, $F = 54000$ Лм;

$F_{л}$ – световой поток лампы, $F_{л} = 4320$ Лм.

$$N = \frac{54000}{4320} = 12 \text{ шт.}$$

При выборе осветительных приборов используем светильники типа ОД. Каждый светильник комплектуется двумя лампами.

5.2.3 Электромагнитные поля

Большинство ученых считают, что воздействие излучения от экрана монитора не опасно для здоровья персонала, обслуживающего компьютеры. Однако исчерпывающих данных относительно опасности воздействия излучения не существует и исследования в этом направлении продолжаются. Однако если человек постоянно работает за компьютером, то должен знать, что статическому электричеству присуще свойство накапливаться в человеке, что ведет к таким проблемам как раздражительность, плохой сон, психологическим заболеваниям, склонность к артериальной гипертензии.

Электромагнитное излучение приводит к биохимическим изменениям, происходящих в клетках и тканях человека. Особое воздействие оказывается на нервную и сердечнососудистую систему человека. Так же возможны отклонения со стороны эндокринной системы человека. Это влияет на общее состояние человека, повышается возбудимость нервной системы, проявляется эмоциональная неустойчивость.

Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений от монитора компьютера представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений (в соответствии с СанПиН 2.2.2.542-96)

Наименование параметра	Допустимые значения
Напряженность электрической составляющей электромагнитного поля на расстоянии 50 см от поверхности видеомонитора	10 В/м
Напряженность магнитной составляющей электромагнитного поля на расстоянии 50 см от поверхности видеомонитора	0,3 А/м
Напряженность электростатического поля не должна превышать:	
для взрослых пользователей	20 кВ/м
для детей дошкольных учреждений и учащихся средних специальных и высших учебных заведений	15 кВ/м

Максимальный уровень рентгеновского излучения на рабочем месте оператора компьютера обычно не превышает 10мкбэр/ч, а интенсивность ультрафиолетового и инфракрасного излучений от экрана монитора лежит в пределах 10-100мВт/м².

Для снижения воздействия этих видов излучения рекомендуется применять мониторы с пониженным уровнем излучения (MPR-II, TCO-92, TCO-99), устанавливать защитные экраны, а также соблюдать регламентированные режимы труда и отдыха.

5.2.4 Напряженность труда

Рабочее пространство и обоюдное размещение всех его частей обязано подходить антропометрическим, телесным и психологическим потребностям. В частности, при организации рабочего места метролога обязаны соблюдаться следующие главные условия: наилучшее расположение оснащения, входящего в состав рабочего места и достаточное рабочее место для воплощения нужных движений и перемещений [24].

Эргономическими качествами проектирования видеотерминальных рабочих мест являются: высота рабочей поверхности, величина места для ног, запросы к расположению документов на рабочем месте (присутствие и габариты подставки для документов, вероятность разного размещения документов, отдаление от глаз юзера до экрана, акта, клавиатуры), свойства рабочего кресла, запросы к поверхности рабочего стола, управляемость частей рабочего места.

Главные элементы рабочего места – это стол и кресло. Основное рабочее положение – сидячее. Рабочая поза сидя быстро вызывает усталость. Разумная планировка рабочего места обеспечивает порядок и целесообразность размещения предметов, средств труда и документации. То, что часто требуется для выполнения работ, должно быть размещено в зоне легкой досягаемости рабочего места.

Моторное поле – место рабочего места, в котором имеют все шансы реализоваться двигательные деяния человека. Наибольшая зона досягаемости рук – это дробь моторного поля рабочего места, ограниченного дугами, обрисовываемыми очень вытянутыми руками при движении их в плечевом суставе. Лучшая зона – дробь моторного поля рабочего места, ограниченного дугами, обрисовываемыми предплечьями при движении в локтевых суставах с опорой в точке локтя и с сравнительно неподвижным плечом.

Положение экрана определяется:

- расстоянием считывания (0,6-0,7 м);

- углом считывания, направлением взгляда на 20° (ниже горизонтали к центру экрана, причем экран перпендикулярен этому направлению).

Должна также предусматриваться возможность регулирования экрана:

- по высоте плюс 3 см;
- по наклону от минус 10° до плюс 20° относительно вертикали;
- в левом и правом направлениях.

Большое значение также придается правильной рабочей позе пользователя.

При неудобной рабочей позе могут появиться боли в мышцах, суставах и сухожилиях. Требования к рабочей позе пользователя ЭВМ следующие:

- голова не должна быть наклонена более чем на 20° ,
- плечи должны быть расслаблены,
- локти – под углом $80-100^\circ$
- предплечья и кисти рук – в горизонтальном положении.

Причина неправильной позы пользователей обусловлена следующими факторами: нет хорошей подставки для документов, клавиатура находится слишком высоко, а документы – низко, некуда положить руки, недостаточное пространство для ног.

В целях преодоления указанных недостатков даются общие рекомендации: лучше передвижная клавиатура; должны быть предусмотрены специальные приспособления для регулирования высоты стола, клавиатуры и экрана, а также подставка для рук.

Существенное значение для производительной и качественной работы на компьютере имеют размеры знаков, плотность их размещения, контраст и соотношение яркостей символов и фона экрана. Если расстояние от глаз оператора до экрана дисплея составляет 60-80 см, то высота знака должна быть не менее 3 мм, оптимальное соотношение ширины и высоты знака составляет 3:4, а расстояние между знаками – 15-20% их высоты. Соотношение яркости фона экрана и символов – от 1:2 до 1:15.

Во время использования компьютера врачи рекомендуют ставить монитор на расстоянии 50-60 см от глаз. Они еще считают, что верхняя дробь видеодисплея обязана существовать на уровне глаз либо чуток ниже. Когда человек смотрит напрямик перед собой, его глаза раскрываются просторнее, чем когда он смотрит книзу. За счет этого площадь обзора существенно возрастает, вызывая проявление глаз. К тому же ежели экран установлен приподнято, а глаза обширно раскрыты, нарушается функция моргания. Это означает, что глаза не закрываются вполне, не омываются слезливой жидкостью, не получают достаточного увлажнения, что приводит к их стремительной утомляемости.

Творение подходящих критерий труда рабочих мест владеет огромное смысл, как для облегчения труда, так и для повышения его привлекательности, позитивно влияющей на продуктивность труда.

5.2.5 Микроклимат

Основной принцип нормирования микроклимата – создание оптимальных условий для теплообмена тела человека с окружающей средой. Санитарные нормы СН-245/71 устанавливают параметры комфортного микроклимата. Эти нормы зависят от времени года, характера трудового процесса и производственного помещения (значительные или незначительные тепловыделения) [23, 24].

Для рабочих помещений с избыточным тепловыделением до 20 ккал/м³ допустимые и оптимальные значения параметров микроклимата приведены в таблицах 12, 13.

Таблица 12 – Параметры микроклимата для помещений, где установлены компьютеры

Период года	Параметр микроклимата	Величина
-------------	-----------------------	----------

Холодный	Температура воздуха в помещении	22-24° С
	Относительная влажность	40-60 %
	Скорость движения воздуха	до 0,1 м/с
Теплый	Температура воздуха в помещении	23-25° С
	Относительная влажность	40-60 %
	Скорость движения воздуха	0,1-0,2 м/с

Таблица 13 – Нормы подачи свежего воздуха в помещения, где расположены компьютеры

Характеристика помещения	Объемный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, м ³ /на одного человека в час
Объем до 20 м ³ на человека	Не менее 30
20-40 м ³ на человека	Не менее 20
Более 40 м ³ на человека	Естественная вентиляция

Научные исследования, проводимые в ходе подготовки магистерской диссертации, согласно СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. «Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы», относятся к категории работы Ia с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), т.к. работы проводились в основном сидя и сопровождались незначительными физическими напряжениями.

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Для обеспечения комфорта труда используются как организационные методы, так и технические средства.

К числу организационных методов обеспечения комфорта относятся рациональная организация проведения работ в зависимости от времени года и времени суток, а также организация правильного чередования труда и отдыха сотрудника. В связи с этим рекомендуется на территории предприятия организовывать зеленую зону со скамейками для отдыха и водоемом. Технические средства включают вентиляцию, кондиционирование воздуха, отопительную систему [25].

5.3 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды

На рабочем месте из оборудования металлическим является корпус системного блока компьютера, но здесь используются системные блоки, отвечающие стандарту фирмы IBM, в которых кроме рабочей изоляции предусмотрен элемент для заземления и провод с заземляющей жилой для присоединения к источнику питания.

Опасное и вредное воздействие на людей электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей проявляется в виде различных электротравм и профессиональных заболеваний.

Степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей зависит от следующих показателей:

- рода и величины напряжения и тока;
- частоты электрического тока;
- пути тока через тело человека;
- продолжительности воздействия на организм человека [27].

Электробезопасность в кабинете метрологической службы обеспечивается техническими способами и средствами защиты, а так же организационными и техническими мероприятиями.

Рассмотрим основные причины поражения человека электрическим током на рабочем месте:

- прикосновение к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции;
- нерегламентированное использование различных электрических приборов;
- отсутствие инструктажа сотрудников по правилам электробезопасности.

В течение работы на корпусе компьютера накапливается статическое электричество. На расстоянии 5-10 см от экрана напряженность электростатического поля составляет 60-280 кВ/м, то есть в 10 раз превышает норму 20 кВ/м. Для уменьшения напряжённости необходимо применять увлажнители и нейтрализаторы, антистатическое покрытие пола.

Кроме того, при неисправности каких-либо блоков компьютера корпус может оказаться под током, что может привести к электрическим травмам или электрическим ударам. Для устранения этого мы предлагаем обеспечить подсоединение металлических корпусов оборудования к заземляющей жиле.

Так как все токоведущие части компьютера изолированы, то случайное прикосновение к токоведущим частям исключено.

Для обеспечения защиты от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции, мы рекомендуем применять защитное заземление.

Основным организационным мероприятием по обеспечению защиты является инструктаж и обучение безопасным методам труда, а так же проверка знаний всех сотрудников предприятия основных правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе [28].

При проведении незапланированного и планового ремонта электронно-вычислительной техники всегда необходимо выполнять последующие действия:

- отключение компьютера от сети;
- проверка отсутствия напряжения.

После выполнения этих действий проводится ремонт неисправного оборудования специалистом. Если ремонт проводится на токоведущих частях, находящихся под напряжением, то выполнение работы проводится не менее чем двумя лицами с применением электрозащитных средств.

5.4 Охрана окружающей среды

Под охраной окружающей среды понимается комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния человеческой деятельности на следующие природные зоны:

- селитебная зона;
- атмосфера;
- гидросфера;
- литосфера.

Под селитебной зоной понимается территория, занятая спортивными сооружениями, зелеными насаждениями, жилыми зданиями и местами отдыха населения. Ближайшая к заводу селитебная зона расположена на расстоянии 500 метров от границы производственной площадки.

При рассмотрении влияния ПК на атмосферу и гидросферу можно выделить несколько вредных выбросов и сбросов, а именно электромагнитное излучение и тепловое излучение, методы, устранения которых описаны выше в пунктах опасные и вредные факторы.

Машиностроительный комплекс в целом и производства оборонных отраслей промышленности как его неотъемлемая составляющая часть являются потенциальными загрязнителями окружающей среды:

- воздушного пространства (выбросы газа парообразных веществ дымов аэрозолей пыли и т.п.);
- поверхностных водоисточников (сточные воды утечка жидких продуктов или полуфабрикатов и т.п.);
- почвы (накопление твердых отходов выпадение токсичных веществ из загрязнённого воздуха сточных вод).

Загрязнители образующиеся в процессе обезжиривания поверхностей определяются типами используемых растворителей в качестве которых наиболее широко применяются растворы щелочей хлорорганические растворители и фреоны.

Основными загрязнителями красильных производств машиностроительных предприятий являются лакокрасочные материалы и их составляющие: синтетические смолы органические растворители пластификаторы катализаторы и инициаторы пленкообразования неорганических пигментов.

Наибольшую экологическую опасность при пескоструйной и гидроабразивной очистке поверхности представляет образование в ходе данных процессов пылевидных частиц.

5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайные ситуации (ЧС) возникают при стихийных явлениях и при техногенных авариях.

Общие требования к пожарной безопасности даны в ГОСТ 12.1.004–91. В соответствии с общесоюзными нормами технологического проектирования

все производственные здания и помещения по взрывопожарной опасности подразделяются на категории А, Б, В, Г и Д.

Рассматриваемый кабинет по взрывопожароопасности подходит под категорию В. Горючими компонентами в кабинете являются: изоляция кабелей, расходные материалы для печатной техники, мебель.

Мероприятия по пожарной профилактике:

- организационные – правильная эксплуатация оборудования, правильное содержание зданий, территории, противопожарный инструктаж рабочих и служащих;

- технические – соблюдение противопожарных правил, норм при проектировании зданий, при устройстве электропроводов и оборудования, отопления, вентиляции, освещения;

- режимные – запрещение курения в неустановленных местах, производства электросварочных работ в пожароопасных помещениях;

- эксплуатационные – своевременные профилактические осмотры, ремонты, и испытания.

В связи с наличием в помещении электроустановок под напряжением рекомендуется применять углекислотные огнетушители.

Здание оснащено автоматическим средством обнаружения пожара – пожарной сигнализацией. В кабинете размещено первичное средство пожаротушения: ручной огнетушитель типа ОУ-3 – предназначенный для тушения пожаров различных типов, которые получили широкое распространение в офисных помещениях при наличии оргтехники.

Степень огнестойкости здания, а так же конструктивная и функциональная пожарная опасность регламентирует СНиП 21-01-97. Здание, в котором расположено исследуемое помещение, выполнено из огнестойких материалов – кирпича и бетона. При проектировании этого здания предусмотрены пути эвакуации работников в случае пожара.

Обеспечение пожарной безопасности – одна из важнейших задач любого руководителя. Все противопожарные мероприятия начинаются с подписанием руководителем приказа об обеспечении пожарной безопасности, который является основным юридическим документом для предупреждения пожаров на предприятии.

Следующими документами, регламентирующими пожарную безопасность на предприятии, являются инструкции или положения о мероприятиях противопожарной безопасности. Инструкции о мерах пожарной безопасности разрабатываются на основе действующих норм и правил пожарной безопасности, других нормативных документов, а также требований паспортной документации на установки и оборудование, применяемые на предприятии, в части требований пожарной безопасности. Инструкции устанавливают основные направления обеспечения систем предотвращения пожара и противопожарной защиты на предприятии, порядок обеспечения безопасности людей и сохранности материальных ценностей, а также создание условий для успешного тушения пожара. Разработка инструкций производится инженером по пожарной безопасности, лицами, ответственными за пожарную безопасность предприятия. Инструкции ПБ утверждаются руководителем организации, согласовываются со службой охраны труда и вводятся приказом по предприятию.

На предприятии разработаны следующие меры пожаротушения: предусмотрена пожарная сигнализация с выводом на пульт пожарной части ПЧ-21, на всей территории предприятия установлены противопожарные щиты, планы эвакуации расположены на каждом этаже здания, проводятся соответствующие инструктажи, ознакомление с нормативными документами.

Все работники допускаются к работе на предприятие только после прохождения противопожарного инструктажа.

Нарушение требований инструкций противопожарной безопасности влечет за собой дисциплинарную и иную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

По Международной модифицированной сейсмической шкале MMSK-86 здания разделяются на две группы: здания и типовые сооружения без антисейсмических усиления и с антисейсмическими усилениями.

ООО «Юрмаш» находится на территории сейсмически спокойной области. Землетрясения в Западной Сибири очень слабые и неощутимые: ведь она располагается на платформе. Остаточное землетрясение силой 3-4 балла приходит от волны землетрясения с Горного Алтая и Хакасии. Проявляется лишь легкое дребезжание и колебание предметов, посуды, стекол, открывание дверей. Землетрясение такой силы не приводит к разрушению зданий и сооружений.

5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

В соответствии Трудовым Кодексом РФ и правовыми нормами обеспечения безопасности предусмотрена рациональная организация труда в течение смены, которая предусматривает:

- длительность рабочей смены не более 8 часов;
- установление двух регламентируемых перерывов (не менее 20 минут после 1-2 часов работы, не менее 30 минут после 2 часов работы);
- обеденный перерыв не менее 40 минут.

При приеме на работу обязательный медицинский осмотр и периодический во время работы.

Каждый сотрудник должен пройти инструктаж по технике безопасности перед приемом на работу и в дальнейшем, должен быть пройден инструктаж по электробезопасности и охране труда.

Оплата труда, социальные пособия, дополнительные выплаты устанавливаются в соответствии со степенью вредности и опасности выполняемых обязанностей.

Заключение

В результате проделанной работы были решены следующие задачи:

- рассмотрены теоретические и методологические основы управления качеством и разработки бизнес-процессов предприятия;
- проведен анализ системы управления качеством на рассматриваемом предприятии;
- разработаны рекомендации по внедрению и развитию бизнес-процессов статистического анализа данных для решения проблем повышения качества процессов управления.

На рассматриваемом предприятии выявлена проблема некорректного сбора данных и неумения работать с полученной информацией, что приводит к тому, что полноценный статистический анализ не проводится, а данные используются фактически лишь с целью управленческого учёта. Проблема улучшения качества остается открытой. В работе автором представляются рекомендации по решению данной проблемы на предприятии.

В качестве первого шага для анализа данных предложено применение семи простых инструментов контроля качества.

Начать внедрение бережливого производства предлагается с системы организации рабочего пространства 5S.

Для внедрения системы Кайдзен на рассматриваемом предприятии требуется трансформация менталитета рабочих и менеджеров всех звеньев, которые обязаны научиться выявлять потери, понимать, какие действия или состояния реально являются потерями, и непрерывно работать над их устранением.

Список публикаций:

1. Развитие бизнес-процессов статистического управления качеством на юргинском машзаводе. Акулова С.С. URL: http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/16995/1/conference_tpu-2015-C04-v2-044.pdf. – Режим доступа: свободный
2. Анализ деятельности производственного предприятия в рамках подхода DMAIC. Акулова С. С. Современные технологии поддержки принятия решений в экономике: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 332 с.

Список использованных источников:

1. В.М. Мишин. Управление качеством: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации» – 2-е изд. перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. - 463 с, 2005
2. ГОСТ Р ИСО 9000-2001 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь».
3. Друкер П. Практика менеджмента: учебное пособие.- М.: Изд. «Вильямс», 2000. – 398 с.
4. ГОСТ Р ИСО 9001-2008 «Системы менеджмента качества. Требования».
5. ISO 14 000 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению»/
6. SA 8000 «Социальная ответственность»/
7. Шадрин А. Менеджмент на основе международных стандартов. // «Проблемы теории и практики управления». – 2006. – №4 – С. 17 – 21.
8. 12. Окрепилов В. В. Управление качеством: Учебник для вузов. – М.: Экономика, 1998. - 639 с.
9. Розова Н.К. Управление качеством. – СПб.: Питер, 2003. – 224с.: ил. – (Серия «Краткий курс»).
10. Балабанов И.Т. Риск-менеджмент / И.Т.Балабанов. – М.: Финансы и статистика.1996. – 289 с. 17.
11. «Менеджмент систем качества», Учебное пособие/ М.Г. Круглов, С.К. Сергеев, В.А. Такташов, В.Г. Фирстов, Г.М. Шишков. М.: ИПК Издательство стандартов, 2014.
12. Стукач О.В. Управление качеством: Учеб. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014 – 188 с.
13. Имаи М. Ключ к успеху японских компаний / Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишерз, 2011. – 274 с.

14. Информационные системы и технологии: монография / О.И. Бабина, Н.Ю. Демин, Л.Ю. Исмаилова, О.В. Стукач и др. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2011. – 156 с.
15. Ефимов В.В. Средства и методы управления качеством. М.: КНОРУС, 2007.
16. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ».
17. ППБ 01–03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. – М.: Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2003
18. Гришагин В. М., Фарберов В. Я. Сборник задач по безопасности жизнедеятельности. – Юрга: Изд. филиала ТПУ, 2002
19. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.548096. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, 1996
20. Санитарные правила и нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки, 2000
21. Долин П. А. Основы техники безопасности в электроустановках. – М.: Энергоатомиздат, 1984
22. Еремин В. Г. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в машиностроении. – М.: Машиностроение, 2000 г.
23. Свистунов В. М., Пушляков Н. К. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства. СПб.: Политехника, 2001 г.

Интернет-ресурсы:

1. Международный менеджмент, качество, сертификация. О компании. URL: <http://www.ru.mmks-tomsk.com> – Режим доступа: свободный (дата обращения: 05.02.2016).

2. <http://www.yumz.ru/about/>

Приложение А
(рекомендуемое)

Приложение А

Раздел 1

Теоретические основы системы менеджмента качества

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ГМ41	Акулова Светлана Сергеевна		

Консультант кафедры КИСМ

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. каф. КИСМ	Стукач Олег Владимирович	д.т.н.		

Консультант – лингвист кафедры ИЯ ИМОЯК

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ИЯ ИМОЯК	Плеханова Марина Викторовна	к. п. н.		

1 Theoretische Grundlagen vom Qualitätsmanagementsystem

1.1 Qualität als Objekt des Managements

Die Qualität ist eine Gesamtheit von Charakteristiken eines Objektes, die zu seiner Fähigkeit gehören, die Bedürfnisse zu befriedigen.

Zu Objekten der Qualität gehören die hergestellte Produktion (die Waren oder die Dienstleistungen), der Produktionsprozess, und der Produzent (die Organisation, das System oder sogar der Arbeiter).

Die Qualität wird laut der Norm ISO 9000 (der gültigen Norm zum Qualitätsmanagement), als «Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale eines Objekts Anforderungen erfüllt»[18], definiert. Die Qualität gibt damit an, in welchem Maße ein Produkt (Ware oder Dienstleistung) den bestehenden Anforderungen entspricht.

Es handelt sich um Konsumenten der Produktion, Manager, Organisationsarbeiter, Lieferanten von Rohstoffen und Materialien, und Gesellschaft. Der vorliegende Aspekt ist sehr wichtig, da das wichtigste Prinzip des modernen Managements der Qualität widerspiegelt: die Qualität ist das einzige Ziel von der Tätigkeit einer Organisation. Der Gewinn ist nur das Mittel für die Bedarfsdeckung der Interessenten.

Die Qualitätseinschätzung ist ein komplizierter und widersprüchlicher Prozess.

Die weltweite Praxis führt vor, dass die großen Firmen zu den Wechselbeziehungen mit den Lieferanten aufgrund der Qualitätssysteme seit langem sind übergegangen. Der Unternehmen-Konsument fordert bei den Lieferanten die Qualitätszertifikate an. Für die Unternehmen-Konsumenten ist das Qualitätssystem von Unternehmen eine Qualitätsgarantie von der Produktion. Für die Unternehmensleiter ist es die Überzeugung darin, dass die Aufgaben, die vor den

Arbeitern gestellt sind, erfüllt sein werden. Was unter dem System vom Qualitätsmanagement verstanden wird?

Das System des Managements der Qualität ist ein Managementsystem. Sie nimmt den Satz der Elemente auf, die alle Funktionen der Tätigkeit des Unternehmens nach der Errungenschaft der Qualität realisieren.

Die Hauptelemente des wirksamen Qualitätsmanagementsystems:

- deutlich und klar gesetztes Ziel der Tätigkeit;
- Vorhandensein von Ressourcen;
- deutlicher und klarer Algorithmus der Zielerreichung, der zulässt, die beabsichtigte Tätigkeit zu verwirklichen;
- informative Versorgung in allen Produktionsstufen vom Unternehmen.

Die Entwicklung von Dokumenten des Qualitätsmanagementsystems ist ein erster Schritt für das Erhalten vom Zertifikat. Das wichtigste Problem der Vervollkommnung vom Qualitätsmanagementsystem ist wirksame Motivation und deutliche informative Versorgung auf allen Niveaus des Unternehmens. Nur wenn die Führung und jeder Mitarbeiter der Gesellschaft den Gegenstand, die Ziele und die Methodologie der Einführung vom Qualitätsmanagementsystem versteht, ist die Erreichung des positiven Ergebnisses möglich.

Das Hauptprinzip des Qualitätsmanagementsystems entsprechend dem Standard ISO 9001 besteht darin, einen beliebigen Prozess ununterbrochen zu vervollkommen. Die Arbeiter und die Leiter sollen die ganze Tätigkeit vom Unternehmen, immer rechtzeitig analysieren, die Mängel für das Korrigieren in die geltenden Prozeduren und die Politik der Gesellschaft auf dem Gebiet der Qualität fixieren, um die Zufriedenheit der Konsumenten der Produktion (der Arbeiten, der Dienstleistungen) und anderer Interessenten zu erhöhen. Die Lösung dieser Aufgabe gewährleistet das wirksam geltende informative System.

1.2 Angewandte Richtungen vom Qualitätsmanagement

Das moderne Qualitätsmanagement verfügt über eine große theoretische Basis. Sie resorbiert die Elemente von vielen Wissenschaften. Jedoch ist das Qualitätsmanagement vom Moment des Erscheinens und bis zum heutigen Tag die angewandte Wissenschaft. Seine Hauptaufgabe ist die Planung, die Bildung und die Erreichung von qualitativen Ergebnissen (die Produktion, des Steuersystems, der Prozesse, der Infrastruktur, des Kulturmediums u.a.m.). Die Lösung dieser Aufgabe wird auf Kosten von der Bildung der angewandten Systeme gewährleistet, die in verschiedene Gesellschaften einführen.

Es gibt die Qualitätsmanagementsysteme, die zur Zeit am meisten bekannt und populär sind, und zwar: ISO 9000, TQM, des Preises nach der Qualität, «6 sigma», die sparsame Produktion, Kaizen, die besten Praktiker. Wir betrachten jedes der Systeme ausführlicher.

ISO 9000 – das Qualitätsmanagementsystem, aufgebaut aufgrund der internationalen Standards ISO einer Serie 9000. Das System des Managements der Qualität ISO 9000 – eines der populärsten und formalisierten Systeme. Sie fokussiert die strenge Reglementierung der ganzen Tätigkeit, die deutliche Wechselwirkung der Mitarbeiter und die ununterbrochene Verbesserung, wie der abgesonderten Systemgruppen, als auch der ganzen Organisation insgesamt.

Total-Quality-Management (TQM), bisweilen auch umfassendes Qualitätsmanagement, bezeichnet die durchgängige, fortwährende und alle Bereiche einer Organisation (Unternehmen, Institution etc.) erfassende, aufzeichnende, sichtende, organisierende und kontrollierende Tätigkeit, die dazu dient, Qualität als Systemziel einzuführen und dauerhaft zu garantieren. TQM wurde in der japanischen Automobilindustrie weiterentwickelt und schließlich zum Erfolgsmodell gemacht. TQM benötigt die volle Unterstützung aller Mitarbeiter, um zum Erfolg zu führen.

Die Preise nach der Qualität ist ein Wettbewerb, der für die Aufspürung der Organisation durchgeführt wird, die aufs Beste, im Vergleich zu anderen Teilnehmern des Wettbewerbes, die Qualität der hergestellten Waren, die Überlassung der Dienstleistungen oder die Ausführung irgendwelcher Arbeiten

gewährleistet. In jedem Land existieren die eigenen Preise nach der Qualität, mit denen nur die besten Organisationen, die den bestimmten Kriterien entsprechen auszeichnen. Der Satz dieser Kriterien sehr umfangreich, und, um diesen Kriterien zu entsprechen, soll der Organisation verschiedene Methoden des Qualitätsmanagement verwenden.

«6 sigma» ist ein Managementsystem zur Prozessverbesserung, statistisches Qualitätsziel und zugleich eine Methode des Qualitätsmanagements. Ihr Kernelement ist die Beschreibung, Messung, Analyse, Verbesserung und Überwachung von Geschäftsvorgängen mit statistischen Mitteln. Dazu kommt häufig die Define – Measure – Analyze – Improve – Control (DMAIC)-Methodik zum Einsatz. Die Ziele orientieren sich an finanzwirtschaftlich wichtigen Kenngrößen des Unternehmens und an Kundenbedürfnissen.

Schlanke Produktion als Übersetzung von englisch «Lean Production» und «Lean Manufacturing» bezeichnet ursprünglich die von Womack/Jones/ Roos in deren MIT-Studie (1985 bis 1991) bei japanischen Automobilherstellern vorgefundene, systematisierte Produktionsorganisation, welche der in den USA und Europa zu dieser Zeit vorherrschenden und von ihnen so genannten gepufferten Produktion («Buffered Production») entgegengesetzt wurde. Ward verstehen unabhängig von dieser auf die damalige Situation bezogenen Definition nunmehr schlanke Produktion als «integriertes soziotechnisches System, dessen Kernzielsetzung die Beseitigung von Verschwendung ist, indem gleichzeitig lieferantenseitige, kundenseitige und interne Schwankungen reduziert oder minimiert werden» [36].

Industrie kann als weiterer Unterstützer für eine schlanke Produktion gesehen werden, denn die entstehende Transparenz durch vernetzte Systeme unterstützt den kontinuierlichen Verbesserungsprozess.

Kaizen (jap. «Kai» – Veränderung, Wandel, «Zen» = zum Besseren) bezeichnet sowohl eine japanische Lebens- und Arbeitsphilosophie als auch ein methodisches Konzept, in deren Zentrum das Streben nach kontinuierlicher und

unendlicher Verbesserung steht. Die Verbesserung erfolgt in einer schrittweisen, punktuellen Perfektionierung oder Optimierung eines Produktes oder Prozesses.

In der westlichen Wirtschaft wurde das Konzept übernommen, zu einem Managementsystem weiterentwickelt und in der Praxis unter dem Begriff Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) bzw. auch Continuous Improvement Process (CIP) eingeführt. In Europa steht dabei die kontinuierliche Qualitätssteigerung und Kostensenkung im Vordergrund und wird daher als integraler Bestandteil des Qualitätsmanagements gesehen.

Die Besten Praktiken (best practice) ist ein Satz von Methoden. Sie lassen zu, das qualitative Ergebnis zu bekommen, d.h. die Leistungen von führenden Unternehmen zu wiederholen oder zu übertreffen.

Der Verbreitung von Besten Praktiken begann am Anfang der 90-er Jahre des XX. Jahrhunderts. Sie kamen in Form von den Sammlungen oder den Standards vor. In diesen Standards sind die Forderungen nach der Anwendung dieser oder jener Methoden, einschließlich der Qualitätsmanagementmethoden gesammelt.

Zurzeit werden neue Konzeptionen und der Qualitätsmanagementmethoden entwickelt. In der gegebenen Abteilung sind die Qualitätsmanagementsysteme vorgestellt, die weite Verbreitung erfahren und die dem Unternehmen die Erreichung von strategischen Ziele gewährleisten.

1.3 Die statistischen Qualitätsmanagementmethoden

Die statistischen Qualitätsmanagementmethoden schließen nicht nur die Methoden der Bearbeitung und der Analyse der großen Massiven von quantitativen Daten, sondern auch verschiedene Arbeitsinstrumente mit den Nichtzahleninformationen ein. Zum Beispiel, das Histogramm, die Stratifikation (die Schichtung), das Paretodiagramm, das Streudiagramm (die Streuung) und die Kontrollkarten werden für die Analyse der quantitativen Informationen verwendet. Mit Hilfe des Kausal-Untersuchungsdiagramms werden die logischen Daten systematisiert, mit Hilfe des Kontrollblattes in der Zahlenart werden die

Informationen eines beliebigen Geschlechtes zusammengefasst. Manchmal gehört anstelle der Stratifikation zur vorliegenden Gruppe der Methoden die Blockschaltung – die graphische Vorstellung der Reihenfolge der Ausführung der Etappen des Prozesses.

«Sieben neue Leitungsinstrumente von der Qualität» lassen zu, die logischen und assoziativen Beziehungen, die Systematisierung der Faktoren und der Richtungen der Problemlösung zu studieren. Es sind folgende Diagramme: Diagramm der Verwandtschaft und der Beziehungen, baumartiges Diagramm, Matrix-Diagramm und Diagramm des Programmverwirklichungsprozesses (PDPC).

Die Materndatenanalyse (Prioritätenmatrix), unter der die mathematische Analyse der großen Menge der Zahlendaten in der Matrixordnung fürs Erkennen der Prioritätsdaten verstanden wird. Das ist die einzige von sieben Methoden, die das quantitative Ergebnis gewährt.

In der modernen Version des internationalen Standards ISO einer Serie 9000 (ist MS IICO 9000) der Standard, der die statistischen Methoden beleuchtet: ISO/TR 10017:2003. Im gegebenen Standard ist die nächste Klassifikation der statistischen Qualitätsmanagementmethoden angeboten: umschreibende Statistik, statistische Bestimmung der Zutritte, Analyse der Möglichkeiten des Prozesses, Planung der Experimente, Prüfung der Hypothesen, Messanalyse, stichprobenartige Kontrolle, Regressionsanalyse, Analyse der Zuverlässigkeit, Modellierung, Karte der statistischen Kontrolle des Prozesses, Analyse der vorübergehenden Reihen.

Die Mehrheit von den aufgezählten Methoden ist traditionell, das heißt, sie sind die einfachsten und bekanntesten Instrumente vom Qualitätsmanagement.

1.3.1 Entwicklung von statistischen Qualitätsmanagementmethoden

Das statistische Qualitätsmanagement ist eine Gesamtheit von Methoden, die zulassen, nicht zufällige Faktoren aufzudecken, sondern den Zustand der Prozesse zu diagnostizieren und sie zu korrigieren. Das trägt zur Verbesserung der Produktionsqualität bei.

Die statistischen Qualitätsmanagementmethoden sind auf der Qualitätsüberwachung gegründet und setzen die statistische Bearbeitung der bekommenen Daten mit Hilfe von großen Methodensatz der mathematischen Statistik und der speziellen Instrumente voraus. Die Anwendungsaktualität der gegebenen Instrumente ist davon bedingt, dass sie die Informationen über die Qualitätsüberwachung in der realen Zeit die Lösungen über die Produktionsparameterkorrektur zulassen und die Regulierung der Produktionsprozesse fassen.

Die Anwendung der statistischen Qualitätsmanagementmethoden und der Qualitätsüberwachung ist vom internationalen Standard ISO 10017 – 1994 und einer Menge der einheimischen Standards. Die statistischen Methoden werden für Produktionsprojektierung, Dienstleistungen und Prozesse, Kontrolle des Laufs von Produktionsprozessen, Bestimmungen vom Risikos und Gründen des Erscheinens der Nichtübereinstimmungen, Errichtung der Höchstcharakteristiken der Produktion und der Prozesse, für Prüfung, Messung und Einschätzung der Kennziffern der Qualität benutzt.

Je nach dem Niveau der Entwicklung vom Qualitätsmanagement werden eine der drei Methodenkategorien gewählt: sieben elementare Methoden der statistischen Kontrolle, sieben neue Qualitätsmanagementmethoden, die Methoden Tagutschi. In jeder Methodengruppe gibt es ein Prioritätsgebiet der Anwendung. Sieben elementare Methoden der statistischen Kontrolle sind in Japan am meisten verbreitet, ihr Studium fängt in den Krügen der Qualität an.

Das Diagramm des Prozesses der Verwirklichung des Programms (PDPC–Process Decision Program Chart) wird von den Mitarbeitern, die für die Kontrolle und die Verbesserung von konkreten Produktions- oder Managementprozessen zuständig sind, aktiv verwendet. Die statistische Kontrolle nimmt wie die Messungen und die Bearbeitung der Zahlenbedeutungen der Parameter der Produktion und der Prozesse (die Kontrolle nach den quantitativen Merkmalen), als auch die qualitative Abschätzung der Ergebnisse der Prüfung der Produktion oder des Prozesses, die zulässt, geeignet oder defekte das Objekt (die Kontrolle nach den alternativen

Merkmale festzustellen) auf. Für die Datenverarbeitung werden die Methoden der mathematischen Statistik und die Experteneinschätzung verwendet.

Die Entwicklung der neuen Qualitätsmanagementmethoden ist von der Entwicklung der Leitungskonzeption von der Qualität nach den Prozessen des Lebenszyklus der Produktion und dem Übergang zu allgemein (oder total) der Qualitätsüberwachung bedingt. Vom Bündnis der japanischen Gelehrten und der Ingenieure (IUSE) sind der Methodenkomplex oder die Instrumente entwickelt, die fähig sind, die Führungsaufgabe von der Qualität bei der Analyse der verschiedenen Faktoren zu erleichtern.

Die neuen Methoden verwenden bei der Entwicklung der Produktion und der Projekte, bei der Entwicklung der Maße der Senkung der Fehlerhaftigkeit der Produktion, der Erhöhung der Zuverlässigkeit und der Sicherheit erfolgreich.

Die dritte Klassifikationsgruppe der Methoden (die Abbildung 3), die zum Ehren ihres Herstellers «die Tagutschi-Methoden» genannt wurde, ist komplizierter und wird im engen Kreise von Fachkräften benutzt. Das sind die Methoden der Planung des Experimentes und der multifaktoriellen Analyse, die Methode der Optimierung.

Die betrachteten statistischen Methoden sparen bei der ganzen Einfachheit die Verbindung mit der Statistik auf und ermöglichen den Spezialisten ihre Ergebnisse, falls das notwendig ist, zu benutzen, und sie zu vervollkommen.

1.3.2 Elementare Methoden der statistischen Qualitätsüberwachung

Sieben elementare Methoden (genannt: von den Instrumenten der Qualitätsüberwachung) sind statistische Informationsbearbeitungsmethoden, die bei den Messungen bekommen sind, den Test und die Expertise und der Aufnahmen der Errichtung der kausal-Untersuchungsverbindung.

Das Ergebnis der Informationsbearbeitung stellen allgemeingültig im Statistiker und der Qualitätsmanagement von den graphischen Modellen vor, zulassend zu diagnostizieren und die Faktoren zu bewerten und, entsprechend für das

Korrigieren der Tätigkeit der Lösung zu fassen. Wir betrachten die angegebenen Methoden ausführlicher.

Das Kontrollblatt stellt die Form für die Registrierung und die Zählung der Daten, die infolge der Beobachtungen oder die Messungen der kontrollierten Kennziffern im Laufe von der bestimmten Periode der Zeit gesammelt werden, dar. Die gesammelten Angaben können sowohl ganzzahlig, als auch zwischen sein. Als ganzzahlige Daten kann die Zahl der Defekte sein, das Beispiel ist in der Tabelle 1 gebracht. Die Registrierung wurde nach den Wochentagen, für die früher als die Arten bestimmten Defekte durchgeführt.

Die Tabelle 1 – das Kontrollblatt für die Registrierung der ganzzahligen Daten.

Kontrollblatt						
Defekte der Färbung	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Insgesamt:
Lichtstreifen	1,1,1,1	1,1,1	1,1,1	1,1,1	1,1	15
Übergesättigte Farbe	1,1,1	1,1,1	1,1	1,1,1	1,1,1	14
Überfluss des Lackes beim Zerstäuben	1,1	---	1,1,1	1,1	---	7
Andränge der Farbe	1,1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	11
Blasen	---	1	1	1	1	4
Insgesamt:	12	9	11	11	8	54

Als Zwischendaten kann das Beispiel des Umfangs der Bedeutungen der Messungen, vorgestellt in der Tabelle 2, angeführt sein. Die Registrierung wurde für fünf Zwischenbedeutungen nach sechs Produktionslinien durchgeführt.

Die Tabelle 2 – das Kontrollblatt für die Registrierung der Zwischendaten.

Kontrollblatt								
Klasse	Die Grenzen der Klasse	Результаты измерений ...						Insgesamt:
		Linie 1	Linie 2	Linie 3	Linie 4	Linie 5	Linie 6	
1	0,51-5,50	1,1,1,	1,1,1,	1,1,1	1,1	1,1	1,1	15
2	5,51-10,50	1,1	1,1,1	1,1	1,1,1	1,1,1	1,1	15
3	10,51-15,50	1,1	1	1,1,1	1,1	1	1	10
4	15,51-20,50	1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	11
5	20,51-25,50	1,1	1	1,1	1,1	1	1,1	10

Die Hauptbestimmung des Kontrollblattes ist eine Vorstellung der Informationen in der für die Wahrnehmung bequemen Art. Mit Hilfe des Kontrollblattes werden die Daten nach den Kategorien verteilt. Er führt die Frequenz des Entstehens dieser oder jener Ereignisse, deshalb die Informationen des Kontrollblattes mehr systematisiert, als die gewöhnliche Datenerfassung vor.

Der Form nach ist das Kontrollblatt in der Regel eine Tabelle, die den Prozess oder das Objekt begleitet, in die die Daten der Kontrolle eingetragen werden. In der Tabelle sind die Typen der Nichtübereinstimmungen schon bestimmt, die im Objekt entstehen können, und es ist die Stelle zum Eintragen von Zahl der aufgedeckten Nichtübereinstimmungen vorgesehen. Im Verlauf der Prüfoperation notiert der Kontrolleur mit Hilfe der einfachen Symbole jede enthüllte Nichtübereinstimmung, zum Beispiel, in Form von den Strichen. Solches Prinzip der Datenerfassung sieht die minimalen Handlungen des Kontrolleurs bei der Registrierung der Nichtübereinstimmungen vor, was die Zahl der möglichen Fehler, die mit der Datenerfassung verbunden sind, verringert.

Die Schichtungsmethode (die Stratifikation) ist das Instrument für die Differenzierung, der Selektion, der Schichtung der Daten entsprechend verschiedenen Faktoren. Dieser Methode liegen solche Aufnahmen wie die Stratifikation des Objektes (das System nach dem Niveau der Management, der Ausrüstung), die

Zerlegung nach den Faktoren, die Selektion nach dem Niveau der Einwirkung u.a. zugrunde.

Bei der Forschung der Probleme auf dem Gebiet der Qualität im Laufe der Produktion geschieht die Schichtung der Faktoren nach den Gruppen und der Bedingungen.

Als Faktoren können auftreten:

– die Vollzieher (men) – die Qualifikation, den Fußboden, das Dienstalter der Arbeit usw.;

– die Ausrüstung und die Wagen (machine) – die Marke, die Konstruktion und die Laufzeit;

– das Material (material) – die Qualität, die Partei, die Stelle der Produktion, die Frist der Ausgabe;

– die Weise der Produktion (method) – die Prozesse, der Stelle und der Bedingung der Produktion;

Als vorübergehender Parameter können die Stunden der Tage, die Tage der Woche, die Monate und das Jahr genommen sein.

Als räumlicher Parameter können die Parteien, der Abruf, des Stückes genommen sein.

Die Schichtungsmethode verwenden bis zur Konstruktion der linearen Zeitpläne, der Kontrollkarten, der Histogramme, der Paretodiagramme, der kausal-Untersuchungsdiagramme und der Streudiagramme. Selbständig verwenden es, wenn die differenzierte Bewertung der Erzeugnisse, der Qualität der Aufbewahrung usw. gefordert wird.

Ein Paretodiagramm ist ein Säulendiagramm, in dem die einzelnen Werte der Größe nach geordnet wiedergegeben werden. Verwendung findet es unter anderem in der Statistik. Das Pareto-Diagramm ist ein elementares Qualitätswerkzeug und dient als solches der Fehleranalyse. Das Beispiel ist auf der Abbildung 4 vorgestellt.

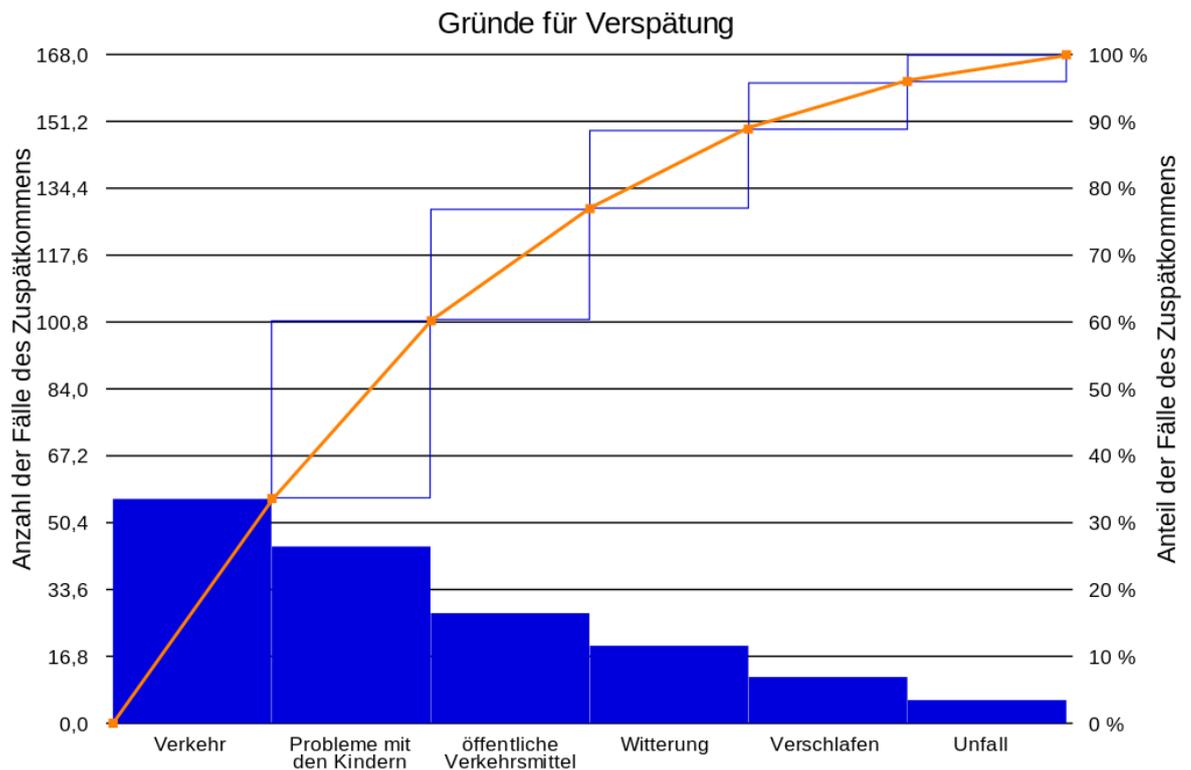


Abbildung 4. Pareto-Diagramm

Ein Histogramm ist eine graphische Darstellung der Häufigkeitsverteilung kardinal skalierte Merkmale. Es erfordert die Einteilung der Daten in Klassen (englisch bins), die eine konstante oder variable Breite haben können.

Ein Fragenkatalog ist eine Sammlung von Fragen zu einem bestimmten Thema mit dem Ziel, durch die Befragung von Personen den Istzustand einer Situation zu ermitteln.

Die Prüfliste als eine Form des Fragenkatalogs ist eine Arbeitshilfe für die Durchführung und Dokumentation von Maßnahmen in der Qualitätssicherung und zur Einschätzung von Gefährdungspotenzialen.

Das Ursache-Wirkungs-Diagramm ist eine Diagrammform, die Kausalitätsbeziehungen darstellt. Die Erstellung kann auf verschiedenen Methoden beruhen (Abbildung 5). Die bekannteste ist das von Kaoru Ishikawa entwickelte Ishikawa-Diagramm. Das Ishikawa-Diagramm wurde Anfang der 1940-er Jahre vom japanischen Wissenschaftler Kaoru Ishikawa entwickelt und später auch nach ihm benannt. Diese Technik wurde ursprünglich im Rahmen des Qualitätsmanagements

zur Analyse von Qualitätsproblemen und deren Ursachen angewendet. Heute lässt sie sich auch auf andere Problemfelder übertragen und hat eine weltweite Verbreitung gefunden.

Weitere Werkzeuge zur Untersuchung von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen sind die Ursache-Wirkungs-Tabelle (engl. Cause and Effect Matrix) oder die Fehlerbaumanalyse (engl. Fault Tree Analysis).

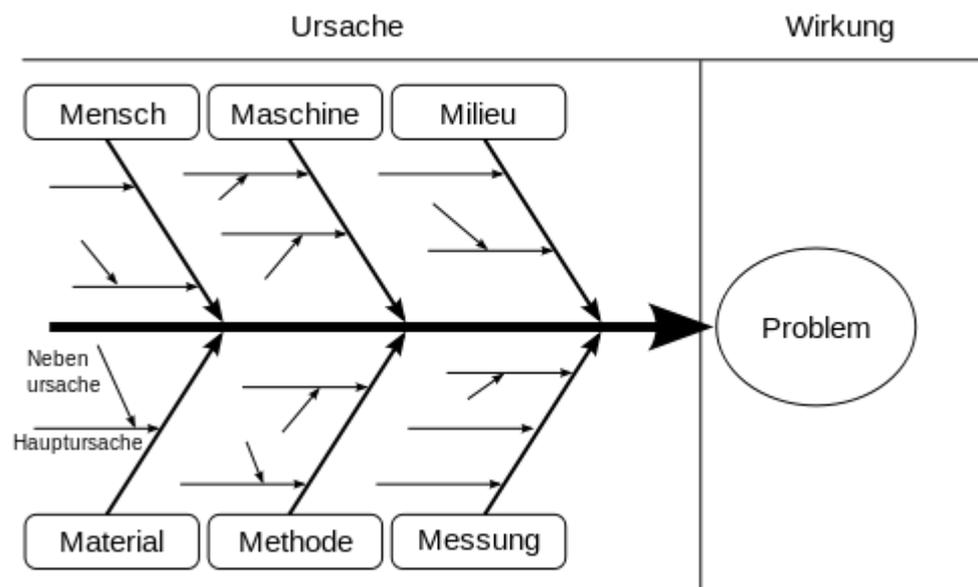


Abbildung 5. Das Ishikawa-Diagramm

Das Streudiagramm ist ein Instrument, das zulässt, die Art und die Enge der Beziehungen zwischen den Parametern der entsprechenden Variablen zu bestimmen. Sie lässt zu, die Hypothese über den Charakter der Verbindung zwischen zwei Zufallsgrößen vorzubringen. Bei Vorhandensein von der Korrelationsabhängigkeit zwischen zwei Variablen gelingt es wesentlich, die Kontrolle des Prozesses vom technologischen, vorübergehenden und Wirtschaftsstandpunkt zu erleichtern. Für die Konstruktion des Diagramms wird der Abruf der paarigen Daten (X, Y) gebildet. Es wäre wünschenswert, nicht weniger als 30 Paare zu haben. Die Abhängigkeit zwischen den untersuchten Parametern X und Y wird vom Charakter des Ansammelns der Punkte bewertet, jede von denen bestimmt die quantitative Verbindung zwischen X und Y.

Калибр-кольцо резьбовой	0,17	24	27	22	19	25	25	20	22	25	25	16	19	27	26	16	20	24	26	17	19	22	24	27	45	2714	3038
Калибр-пробка гладкий под резьбу	0,24				2							30	28			10	11			14	15	29	29		82	853	929
ГОСТ 21401-75	0,24	41	41	58	55	44	44	25	25	23	23	42	26	38	33	62	63	43	64	22	26	53	48	6	4	4069	4098
Калибр-пробка гладкий ГОСТ 21401-75 ПР	0,24	41	40	57	55	45	45	25	25	23	23	44	28	37	33	63	63	41	63	22	26	55	49	6	4	4082	4119
Калибр-пробка гладкий МН 4555-63 НЕ	0,24	15	16	20	22	29	29	42	41	18	23	69	56	41	43	35	45	29	22	24	30	21	19	6		3486	3502
Калибр-пробка гладкий МН 4555-63 ПР	0,24	15	16	20	22	29	30	41	40	18	23	71	57	40	41	35	46	28	20	20	26	19	16	4		3406	3416
Калибр-пробка резьбовый	0,38	50	14	31	98	16	23	16	18	17	16	46	49	17	26	10	51	82	14	55	42	71	64	36	34	2541	2805
Калибр-пробка шлицевая	0,5	1				25	17			9																26	26
Калибр-скоба под накатку резьбы	0,22							10	10	13	13									3		4	3			247	244
Калибр-скоба под нарезание резьбы	0,22	13	12	12	10	13	14			75	86	13	11			1						85	87			564	567
Калибр-скоба НМ 13	0,22					1	1																			1	1
Калибр-скоба НМ 14	0,22	1				9	7	18	18	19	12	1	10											2	2	50	49
Калибр-скоба НМ 15	0,22					4	2	24	11	3	3		15													31	31
Калибр-скоба НМ 122	0,22				3	8	6	12	13	6	2		1		1											26	26
Калибр-скоба НМ 14-68	0,22	54			1	14	14	25	22	49	16	72	73	19	19	3	3	28	5	28	21	52	51	10	Фа	448	326
Калибр-скоба НМ 15-59	0,22	5						5	5	13	8	11	11			2	2	5	1	6	5	15	12	20	18	82	62
Калибр-скоба НМ 16-59	0,22							1		3			2		2				1	1						5	5
Калибр-скоба НМ 18	0,22		1		1	16	13	73	47	72	39		58		2	1	1									162	162
Калибр-скоба НМ-123	0,22		5			12	7																			12	12
Калибр-скоба СТП406-4316	0,22	44	36	54	55	24	16	13	14	14	14	50	89	27	51	28	45	14	23	26	33	24	23	18	18	8165	8351
Калибр-скоба СТП406-4318	0,22	21	3		3	15	82	40	10	21	18	30	28	3	3		1	11	9	48	47	45	47	38	38	606	557
Калибр-скоба СТП-406-4319	0,22					10	12	15	15	26	24					1	1									52	52
Кольцо комплексное	2,1					52	18	2	14		19								2							54	53
Контрольные приспособления нутромеров	0,85	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1													9	9
Контрольные приспособления инд.рыч.типа	0,85	1	1			1	1			1	1	1	1													4	4
Контрольные приспособления инд.час.и рыч.типа	0,85			2	2	1	1	1	1	2	2															6	6
Контрольные приспособления инд.час.типа	0,85	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1													8	8
Контрольные приспособления универс. инст-та	1,6	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1													8	8
Контрольный калибр-пробка резьбовый	0,38	15	16	13	17	15	17	14	16	20	16	23	18	16	16	16	16	14	14	12	12	15	14	5		1769	1775
Линейка измерительная	0,11	7	14	82	68	53	65	10	91	72	28	28	44	2		84	49	10	71	11	15	13	10	24	39	811	730

Приложение В
(рекомендуемое)

Таблица А.1 – План расхода денежных средств на калибровку и поверку

Pareto Chart: План расхода денежных средств				
Средство измерения	Значение	Кумулятивное значение	В процентном соотношении	Cumulative - Percent
Штангенциркуль св. 200 мм ШЦ-Ш	5,00	5,00	5,49	5,49
Мера шероховатости стеклянная	5,00	10,00	5,49	10,99
Микрометр гладкий до 200 мм МК	5,00	15,00	5,49	16,48
Микрометр гладкий до 200 мм	4,00	19,00	4,40	20,88
Штангенглубиномер ШГ	4,00	23,00	4,40	25,27
Преобразователи у/звуковые прямые П121	4,00	27,00	4,40	29,67
Штангенциркуль до 200 мм ШЦ-Г	3,00	30,00	3,30	32,97
Линейка поверочная ШД	3,00	33,00	3,30	36,26
Штангенрейсмас ШР	3,00	36,00	3,30	39,56
Индикатор ИЧ	2,00	38,00	2,20	41,76
Мера угловая призматическая	2,00	40,00	2,20	43,96
Нутромер индикаторный	2,00	42,00	2,20	46,15
Преобразователи у/звуковые прямые П111	2,00	44,00	2,20	48,35
Штангенциркуль до 200 мм	2,00	46,00	2,20	50,55
Объект-микрометр ОМО	2,00	48,00	2,20	52,75
Микрометр гладкий 200...600 мм МК	2,00	50,00	2,20	54,95
Угломер	2,00	52,00	2,20	57,14
Штангенциркуль св. 200 мм	2,00	54,00	2,20	59,34
Линейка измерительная	2,00	56,00	2,20	61,54

металлическая ГОСТ 427-75				
Набор плоскопараллельных концевых мер длины МКП(12 шт.)	1,00	57,00	1,10	62,64
Лента измерительная металлическая РЗ-10	1,00	58,00	1,10	63,74
Угольник поверочный УШ	1,00	59,00	1,10	64,84
Штангенциркуль до 200 мм ШЦ-1	1,00	60,00	1,10	65,93
Рулетка измерительная металлическая ГОСТ 7502 Р2УЗП	1,00	61,00	1,10	67,03
Угломер УО	1,00	62,00	1,10	68,13
Угломер 2УМ	1,00	63,00	1,10	69,23
Штангенциркуль с цифровым отсчетным устройством ШЦЦ	1,00	64,00	1,10	70,33
Метрошток МШС-3,5	1,00	65,00	1,10	71,43
Измерительная система струна струна	1,00	66,00	1,10	72,53
Штангензубомер ШЗ	1,00	67,00	1,10	73,63
Стандартный образец	1,00	68,00	1,10	74,73
Толщиномер УТ-80М	1,00	69,00	1,10	75,82
Кольцо установочное	1,00	70,00	1,10	76,92
Набор колец установочных	1,00	71,00	1,10	78,02
Набор образцовых колец Мод 104 (10шт.)	1,00	72,00	1,10	79,12
Набор образцовых колец Мод 105 (14шт.)	1,00	73,00	1,10	80,22
Глубиномер микрометрический ГМ	1,00	74,00	1,10	81,32
Пластина плоская стеклянная ПИ-120	1,00	75,00	1,10	82,42
Нутромер микрометрический НМ	1,00	76,00	1,10	83,52

Преобразователи у/звуковые прямые S24W2	1,00	77,00	1,10	84,62
Преобразователи у/звуковые прямые S12W4	1,00	78,00	1,10	85,71
Рулетка измерительная металлическая P20УЗК	1,00	79,00	1,10	86,81
Рулетка измерительная металлическая P10УЗК	1,00	80,00	1,10	87,91
Набор плоскопараллельных концевых мер длины МКП(83 шт.)	1,00	81,00	1,10	89,01
Набор плоскопараллельных концевых мер длины МКП(19 шт.)	1,00	82,00	1,10	90,11
Шагомер для основного шага ГОСТ 5368 БВ-5070 АВ	1,00	83,00	1,10	91,21
Штриховая мера длины тип IV	1,00	84,00	1,10	92,31
Шкала стеклянная эталонная П- Б	1,00	85,00	1,10	93,41
Дефектоскоп ультразвуковой USM35x5	1,00	86,00	1,10	94,51
Штангенциркуль св. 200 мм ШЦ-I	1,00	87,00	1,10	95,60
Микрометр рычажный	1,00	88,00	1,10	96,70
Линейка измерительная металлическая	1,00	89,00	1,10	97,80
Штангенциркуль св.200 мм	1,00	90,00	1,10	98,90
Мера эвольвентная 2 профиля	1,00	91,00	1,10	100,00