

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет»  
(национальный исследовательский университет)  
Филиал в г. Миассе  
Факультет «Машиностроительный»  
Кафедра «Техническая механика и естественные науки»

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН

Рецензент, начальник БАКП ОТК

\_\_\_\_\_ Е.А. Анисимова

\_\_\_\_\_ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой, к.т.н.

\_\_\_\_\_ Е.Н. Слесарев

\_\_\_\_\_ 2017 г.

Организация технического контроля с применением статистических  
методов на предприятии ПАО «Уральская Кузница»

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА  
ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР

Консультанты:

Экономическая часть,  
старший преподаватель

\_\_\_\_\_ Н.С. Комарова

\_\_\_\_\_ 2017 г.

Руководитель работы,

И.о. начальника ЦЗЛ  
ПАО «Уральская Кузница»

\_\_\_\_\_ Н.С.Вакилова

\_\_\_\_\_ 2017 г.

Безопасность жизнедеятельности,  
старший преподаватель

\_\_\_\_\_ Е.С. Шапранова

\_\_\_\_\_ 2017 г.

Автор работы,

студент группы МиМс-576

\_\_\_\_\_ А.А. Сазонов

\_\_\_\_\_ 2017 г.

Нормоконтролер,

старший преподаватель

\_\_\_\_\_ Л.Н. Бережко

\_\_\_\_\_ 2017 г.

Миасс 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет»  
(национальный исследовательский университет)  
Филиал в г. Миассе

Факультет            «Машиностроительный»  
Кафедра             «Техническая механика и естественные науки»  
Специальность    «Управление качеством»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой, к.т.н.  
\_\_\_\_\_ Е.Н. Слесарев  
\_\_\_\_\_ 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу (проект) студента

Сазонова Александра Анатольевича

(Ф. И.О. полностью)

Группа МиМс-576

1. Тема работы (проекта)

Организация технического контроля с применением статистических методов  
на предприятии ПАО «Уральская Кузница»

утверждена приказом по университету от \_\_\_\_\_ 2017 г. № \_\_\_\_\_

утверждена распоряжением по факультету от \_\_\_\_\_ 2017 г. № \_\_\_\_\_

2. Срок сдачи студентом законченной работы (проекта) \_\_\_\_\_.

3. Исходные данные к работе (проекту) \_\_\_\_\_

- ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Требования;
- ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения;
- ГОСТ Р 50779.11-2000 Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения;
- ГОСТ Р 50779.30-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества. Общие требования;
- ГОСТ Р 50779.40-96 Контрольные карты. Общее руководство и введение.

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

Пояснительная записка содержит 4 основные части (теоретическую часть; технологическую часть; организационно – экономическую; часть по безопасности жизнедеятельности), а также введение, заключение и список литературы. Все части логически связаны между собой и с темой дипломного проекта.

В введении представлены цель, предмет, объект и задачи дипломного исследования.

В теоретической части описаны основные статистические методы контроля и сущность их применения на производстве.

В технологической части рассмотрены характеристика объекта дипломной работы (деятельность и данные о предприятии ПАО «Уральская Кузница»), роль технического контроля, виды и организация технического контроля, а также представлена организация технического контроля с применением статистических методов при производстве штампованных поковок на ПАО «Уральская Кузница». Разработан проект регламента «Применение статистических методов при оценке качества продукции»

В организационно-экономическом разделе представлено экономическое обоснование разработки регламента по применению статистических методов в ходе технического контроля.

В разделе БЖД представлены основные требования к охране труда и промышленной безопасности.

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, плакатов в листах формата А1)

1 слайд – тема дипломной работы;

2 слайд – цель дипломной работы;

3 слайд – задачи дипломной работы;

4 слайд – объект дипломной работы;

5,6 слайды – данные о предприятии ПАО «Уральская Кузница»;

7 слайд – определение технического контроля;

8 слайд – объекты технического контроля;

9 слайд – принципы технического контроля;

10 слайд – организация технического контроля;

11 слайд – основные задачи ОТК ПАО «Уральская кузница»;

12 слайд – статистические методы контроля качества;

13 слайд – регламент по применению статистических методов ;

14 слайд – структура затрат на организацию технического контроля с применением статистических методов;

15 слайд – ключевые преимущества применения статистических методов при техническом контроле качества продукции;

16 слайд – требования к безопасности жизнедеятельности;

17 слайд – заключение

Всего 17 листов

6. Консультанты по работе (проекту), с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал (консультант)	Задание принял (студент)
Введение	Горшков В.А.		
Теоритическая часть	Горшков В.А.		
Проектная часть	Горшков В.А.		
Экономическая часть	Комарова Н.С.		
Безопасность жизнедеятельности	Шапранова Е.С.		
Заключение	Горшков В.А.		
Нормоконтроль	Бережко Л.Н.		

7. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_ **Н.С.Вакилова**  
(подпись) (И.О. Ф.)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ **А.А.Сазонов**  
(подпись) (И.О. Ф.)

## АННОТАЦИЯ

Сазонов А.А. Организация технического контроля с применением статистических методов на предприятии ПАО «Уральская Кузница». – Миасс: ЮУрГУ, 2017, – 97с., 7 ил., библиогр. список – 24 наим., слайды -17.

В дипломной работе проанализирована роль технического контроля качества продукции в деятельности предприятия ПАО «Уральская Кузница», а также рассмотрена организация технического контроля с применением статистических методов.

В основной части дипломной работы раскрыта роль и сущность статистических методов, рассмотрены виды технического контроля и классификация статистических методов.

В технологической части представлен разработанный проект регламента по применению статистических методов при оценке качества выпускаемой продукции.

Применение статистических методов в процессе технического контроля качества выпускаемой продукции приводит к экономическому эффекту, который достигается не только за счёт предупреждения брака и снижения затрат на контроль изготавливаемой продукции, но и за счет повышения качества производимой продукции и улучшение взаимосвязи между производителем и потребителем.

В главе «Безопасность жизнедеятельности» рассмотрены требования по охране труда и промышленной безопасности.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКП</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
Разработал	Сазонов А.А.				Организация технического контроля с применением статистических методов	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Руковод.	Вакилова Н.С.					Д	6	97
Рецензент	Анисимова Е.А.					ЮУрГУ Кафедра ТМиЕН		
Н. контр.	Бережко Л.Н.							
Утв.	Слесарев Е.Н.							

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ .....	12
1.1 Статистические методы контроля качества .....	13
1.1.1 Общие сведения о статистических методах .....	14
1.1.2 Классификация статистических методов контроля .....	15
1.2 Семь основных инструментов контроля качества.....	16
1.2.1 Контрольный листок.....	17
1.2.2 Гистограмма .....	18
1.2.3 Диаграмма Парето .....	19
1.2.4 Диаграмма Исикавы.....	21
1.2.5 Диаграмма рассеивания (разброса).....	22
1.2.6 Контрольная карта .....	23
1.2.7 Диаграмма стратификации.....	26
2 ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ЧАСТИ .....	28
2.1 ПАО «Уральская Кузница».....	28
2.1.1 Историческая справка.....	28
2.1.2 Основные характеристики предприятия .....	29
2.1.3 Структура и управление предприятием .....	30
2.2 Технический контроль.....	31
2.2.1 Определение технического контроля .....	31
2.2.2 Объект техничекого контроля .....	33
2.2.3 Виды и методы технического контроля .....	33

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		7

2.2.4	Принципы технического контроля .....	37
2.2.5	Организация технического контроля на предприятии ПАО "Уральская кузница" .....	39
2.2.6	Технический контроль при производстве штампованных поковок на предприятии ПАО "Уральская кузница" .....	44
2.3	Применение статистических методов контроля при производстве штампованных поковок.....	47
2.4	Разработка регламента по применению статистических методов контроля при производстве штампованных поковок.....	49
2.4.1	Назначение регламента .....	49
2.4.2	Порядок разработки и применения регламента.....	49
2.4.3	Построение и изложение регламента.....	49
2.4.4	Проект регламента .....	50
2.4.5	Преимущества от внедрения регламента .....	66
3	ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ .....	67
3.1	Расчет проектных затрат на разработку регламента .....	67
3.1.1	Затраты на материалы .....	67
3.1.2	Определение трудоёмкости работ.....	68
3.1.3	Расходы на оплату труда.....	69
3.1.4	Отчисления в фонды социального страхования .....	72
3.1.5	Накладные затраты .....	72
3.1.6	Затраты на эксплуатацию специального оборудования .....	73
3.1.7	Расходы на служебные командировки .....	74
3.1.8	Общие затраты на разработку регламента .....	75
3.2	Определение экономического эффекта .....	75

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	78
4.1 Требования к производственным помещениям .....	78
4.1.1 Микроклимат производственных помещений .....	79
4.1.2 Производственное освещение помещений .....	80
4.1.3 Уровень шума.....	83
4.2 Требования к рабочему месту.....	85
4.3 Электробезопасность .....	86
4.4 Пожарная безопасность.....	90
4.4.1 Требования к содержанию помещений .....	92
4.4.2 Действия работника при пожаре .....	93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	95
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	96



## ВВЕДЕНИЕ

В процессе производства штампованных и кованных заготовок из углеродистых, конструкционных и высококачественных сталей, а также из жаропрочных и титановых сплавов неизбежно образуются поверхностные и внутренние дефекты различного происхождения. Одни из них зарождаются в процессе сталеплавильного передела, другие - при последующих операциях технологического процесса изготовления штамповок (осадка, ковка, штамповка, термическая и механическая обработка). Причем некоторые дефекты по ходу техпроцесса можно исправить (неоднородность структуры с помощью термообработки, зажимы убираются вырубкой с последующей перештамповкой или правкой), а другие дефекты, наоборот, возникают из-за нарушений технологического процесса (внутренние разрывы металла из-за наличия шлаковых включений, термические трещины, трещины напряжения) и могут привести к окончательному браку продукции.

Качество выпускаемой продукции является показателем деятельности и конкурентоспособности предприятия.

Организация работ на предприятии по обеспечению качества штампованных поковок включает в себя разработку технологий и методов их технического контроля на каждом переделе, оснащение современными средствами неразрушающего контроля, применение статистического анализа качества поковок и т.д.

Организация и проведение технического контроля качества являются составными элементами системы управления качеством на всех стадиях изготовления и реализации штампованных поковок.

Технический контроль – это проверка соответствия продукции или процесса установленным техническим требованиям, от которых зависит качество продукции [1].

Система технического контроля на производстве – это совокупность средств контроля и исполнителей, взаимодействующих с объектом контроля по

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

правилам, установленным соответствующей нормативной документацией. Основная цель – создание условий, при которых существенно снижается выпуск бракованной продукции.

Предметом исследования в выпускной квалификационной работе является организация технического контроля качества продукции на металлургическом предприятии с применением статистических методов.

В качестве объекта исследования выбрано публичное акционерное общество «Уральская Кузница» (далее ПАО «Уральская Кузница»).

Целью данной работы является изучение организации технического контроля качества продукции и исследование возможностей применения статистических методов при проведении технического контроля на металлургическом предприятии.

Для выполнения поставленной цели были определены и решены следующие задачи:

- 1) раскрыть роль и значение технического контроля;
- 2) исследовать состояние действующей нормативной документации по проведению технического контроля на предприятии;
- 3) определить актуальные проблемы организации технического качества на предприятии;
- 4) научиться применять статистические методы при техническом контроле продукции.

Данная тема дипломной работы является актуальной, так как непрерывно возрастает интерес к использованию статистических методов в различных отраслях современного менеджмента.

# 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Во всех странах мира занимаются проблемой повышения качества продукции, об этом свидетельствуют многочисленные публикации по вопросам теории и практики повышения качества продукции.

Качество продукции – совокупность свойств продукции, обуславливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с её назначением. В настоящее время во всем мире качество стало залогом успеха и основным условием, предопределяющим увеличение объема продукции, поставляемой на национальные и международные рынки.

Управление качеством продукции (услуги) – это целенаправленный процесс воздействия на объекты управления, осуществляемый при создании и использовании продукции (услуги), в целях установления, обеспечения и поддержания необходимого ее уровня качества, удовлетворяющего требованиям потребителей и общества в целом. Тщательно разработанные и эффективно функционирующие системы управления качеством продукции обеспечивают рентабельность организаций и получение значительных прибылей на инвестированный капитал.

Особое место в управлении качеством продукции занимает контроль качества с целью получения данных об объекте управления. Суть контроля заключается в получении информации о состоянии объекта контроля и сопоставлении полученных результатов установленным техническим требованиям, зафиксированных в чертежах, стандартах, технических условиях (далее ТУ), договорах на поставку и т.п. Контроль осуществляется лицами, прямо или косвенно зависящими от процесса.

Технический контроль качества продукции лежит в основе любого способа управления качеством, как в России, так и за рубежом.

Именно контроль качества продукции как одно из эффективных средств достижения намеченных целей и важнейшая функция управления способствует

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		12

правильному использованию объективно существующих, а также созданных человеком предпосылок и условий выпуска продукции высокого качества. От степени совершенства контроля качества, его технического оснащения и организации во многом зависит эффективность производства в целом.

Стремление фирм во всем мире повысить качество выпускаемой продукции объясняется наличием различных его уровней. В связи с этим методы и средства, обеспечивающие улучшение качества продукции, приобретают первостепенное значение и играют решающую роль в производственной деятельности. Широкое применение при контроле качества продукции и производственных процессов получили статистические методы. Следует отметить, что статистический контроль и регулирование качества продукции хорошо известны в нашей стране.

Основной задачей статистических методов контроля является обеспечение производства пригодной к употреблению продукции и оказание полезных услуг с наименьшими затратами. Статистические методы являются основой для эффективного распознавания проблем в производственном процессе и их анализа.

Одним из основных принципов контроля качества продукции при помощи статистических методов является стремление повысить качество продукции, осуществляя контроль на различных этапах производственного процесса.

Главная задача статистических методов – не просто увеличить качество продукции, а увеличить количество такой продукции, которая была бы пригодной к употреблению. Организация должна устанавливать адекватные статистические методы для подтверждения приемлемости возможностей процесса и характеристик продукции.

### 1.1 Статистические методы контроля качества

Особое место среди методов контроля качества продукции занимают статистические методы. Использование статистических методов даёт возможность исследовать протекание технологического процесса.

Одним из основных принципов контроля качества при помощи статистических методов является стремление повысить качество продукции, осуществляя контроль на различных этапах производственного процесса.

#### 1.1.1 Общие сведения и область применения статистических методов

Под **статистическими методами контроля** качества продукции понимаются выборочные методы, основанные на применении теории вероятностей и математической статистики.

Статистические методы являются эффективным инструментом сбора и анализа информации о качестве продукции.

Основной задачей статистических методов контроля качества является обеспечение производства пригодной к использованию продукции и оказание полезных услуг с наименьшими затратами.

Применение этих методов, не требует больших затрат и позволяет с заданной степенью точности и достоверностью судить о состоянии исследуемых объектов в системе качества, прогнозировать и регулировать проблемы на всех этапах жизненного цикла продукции и на основе этого вырабатывать оптимальные управленческие решения.

Статистические методы используют при проектировании продукции, услуг и процессов, при контроле производственных процессов, при анализе данных о дефектах, определении степени риска, определении коренных причин появления несоответствий, установлении предельных характеристик продукции и процессов, при прогнозировании, проверках, при измерении или оценке показателей качества.

Применяются статистические методы на производстве:

- со сплошным контролем, с одной стороны, и в исключении случайных изменений качества продукции – с другой;
- при регулировании хода технологического процесса с целью удержания его в заданных рамках;
- при приемке изготовленной продукции.

Согласно стандартам ИСО серии 9000 правильное применение статистических методов имеет важное значение для проведения управляющих воздействий при анализе рынка, проектировании продукции, прогнозировании долговечности и надежности продукции, изучении средств регулирования процессов, определении уровней качества в планах выборочного контроля, оценки эксплуатационных характеристик, улучшении качества процессов, оценке безопасности анализа рисков.

Используя статистические методы контроля качества на производстве, можно своевременно выявлять проблемы, связанные с качеством и получить значительные результаты по следующим показателям:

- повышение качества закупаемого сырья, полуфабрикатов;
- экономия сырья и рабочей силы;
- повышение качества производимой продукции;
- снижение затрат на проведение контроля;
- снижение количества брака;
- улучшение взаимосвязи между производством и потребителем;
- облегчение перехода производства с одного вида продукции на другой.

#### 1.1.2 Классификация статистических методов

На сегодняшний момент времени известны следующие категории статистических методов, которые классифицируют по степени сложности:

1) элементарные статистические методы, включающие так называемые «7 инструментов» позволяют облегчить задачу контроля протекающих процессов и предоставить различного рода факты для анализа, корректировки и улучшения качества процессов. Эти статистические методы могут применяться абсолютно всеми работниками предприятий от главных руководителей до рабочих. К ним относятся:

- карта Парето;
- причинно-следственный анализ (диаграмма Исикава);
- диаграмма стратификации;

- контрольный лист;
- гистограмма;
- диаграмма рассеивания (разброса);
- контрольная карта;

2) промежуточные статистические методы рассчитаны на инженерно-технических работников и специалистов в области управления качеством. К ним относятся:

- теория выборочных исследований;
- статистический выборочный контроль;
- методы проведения статистических оценок и определения критериев;
- методы применения сенсорных проверок (экспертные оценки);
- методы планирования и расчета экспериментов;
- корреляционный и регрессионный анализы;

3) передовые статистические методы ограниченного количества инженеров, поскольку применяются при проведении очень сложных анализов процесса формирования качества:

- передовые методы планирования и расчета экспериментов;
- многофакторный (дисперсионный) анализ;
- методы исследования операций.

## 1.2 Семь инструментов контроля качества

Многие из современных методов математической статистики довольно сложны для восприятия, а тем более для широкого применения всеми участниками процесса управления качеством. Поэтому японские ученые отобрали из всего множества семь методов, которые наиболее применимы в процессах контроля качества. Заслуга японцев состоит в том, что они обеспечили простоту, наглядность, визуализацию этих методов, превратив их в инструменты контроля качества, которые можно понять и эффективно использовать без специальной математической подготовки.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

Основные инструменты контроля (гистограмма, диаграмма Парето, контрольную карта, диаграмму разброса, стратификация, контрольный листок, диаграмма Исикавы) можно рассматривать как систему методов, обеспечивающую комплексный контроль показателей качества продукции.

Все статистические методы базируются на достоверной информации. Применение каждого из методов должно начинаться со сбора необходимых данных.

Цели сбора данных в процессе контроля состоят в следующем:

- контроль и регулирование производственного процесса;
- анализ отклонений от установленных требований;
- контроль продукции.

Когда цель сбора данных установлена, она становится основной для определения типа данных, которые нужно собрать. Важно в процессе сбора тщательно упорядочить данные, чтобы облегчить их последующую обработку.

### 1.2.1 Контрольный листок

Контрольный листок – инструмент для сбора данных о качестве, в него заносится информация о контролируемом показателе, дефектах продукции или о причинах их возникновения.

Контрольный листок представляет собой бумажный бланк, на котором заранее напечатаны контролируемые параметры, согласно которым можно заносить в листок данные с помощью пометок или простых символов. Он позволяет автоматически упорядочить данные без их последующего переписывания. Таким образом, контрольный листок – хорошее средство регистрации данных.

На рисунке 1.1 представлен пример контрольного листка.



Наименование Документа		Контрольный листок по видам дефектов	
Предприятие: XXX	Изделие: _____	Кол-во Деталей  _____	
Цех: _____	Операция: _____		
Участок: _____	Контролер: _____		
<b>Типы дефектов</b>	<b>Данные контроля</b>	<b>ИТОГО</b>	
Деформации		47	
Царапины		42	
Трещины		24	
Расовины		38	
Пятна		53	
Разрыв		7	
Прочие		12	
<b>ИТОГО</b>			

Рисунок 1.1 – Пример контрольного листка

Главное назначение контрольного листка двояко:

- облегчить процесс сбора данных;
- автоматически упорядочить данные для облегчения их дальнейшего использования.

### 1.2.2 Гистограмма

Основу любого исследования составляют данные, полученные в результате контроля одного или нескольких параметров изделия. Во всех отраслях промышленности требуется проведение анализа точности и стабильности процесса, наблюдение за качеством продукции, отслеживание существенных показателей производства. Путем измерения соответствующих параметров необходимыми средствами получают ряд данных, представляющих собой неупорядоченную последовательность значений параметра, на основе которых невозможно сделать корректные выводы. Поэтому для осмысления качественных характеристик изделий, процессов, производства часто строят гистограмму распределения.

Гистограмма – инструмент, позволяющий зрительно оценить распределение статистических данных, сгруппированных по частоте попадания данных в определенный (заранее заданный) интервал.

Гистограмма – вид столбцовой диаграммы, которая может быть использована, как средство графического отображения данных контрольного

листа (рис.1.2). Характер распределения полученных данных может обнаружить суть проблемы.

Гистограмма строится на основе контрольного листка для регистрации распределения контролируемого параметра. Она показывает частоту попадания значений параметра в заданные интервалы, графически отображает вариации этого параметра и позволяет увидеть некоторые важные закономерности.

На рисунке 1.2 представлен пример гистограммы.

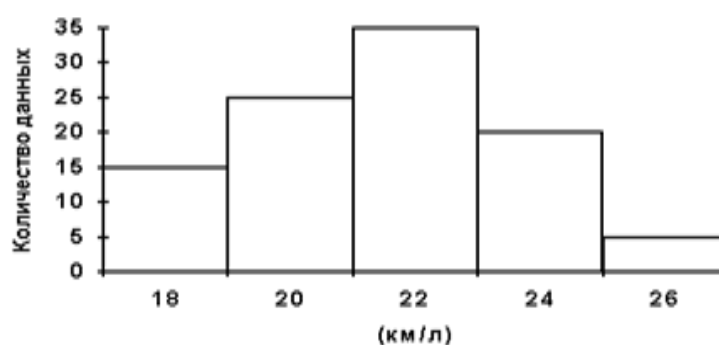


Рисунок 1.2 – Пример гистограммы

Применяется гистограмма в основном для оценки стабильности технологического процесса, при наблюдении за качеством продукции, для отслеживания проблем (отклонений) подлежащих первоочередному решению.

### 1.2.3 Диаграмма Парето

Диаграмма Парето – инструмент, позволяющий объективно представить и выявить основные факторы, влияющие на исследуемую проблему, и распределить усилия для ее эффективного разрешения.

Данная диаграмма предназначена для выявления причин наиболее значимых и существенных факторов, влияющих на возникновение несоответствий или брака продукции. Чаще всего можно устранить все потери, сосредоточив усилие на ликвидации, именно этих причин и отложив рассмотрение причин, приводящих к остальным многочисленным, но слишком существенным дефектам. Это следует из принципа Парето, который

применителен к вопросам дефектности продукции, а также может быть сформулирован так: подавляющее число дефектов и связанных с ним потерь ( $\approx 80\%$ ) возникает из-за относительно большого числа причин ( $\approx 20\%$ ). По результатам деятельности диаграммы Парето отражает дефекты, рекламации, срывы сроков поставок и т.д.

Диаграмма Парето представляет собой столбчатую диаграмму, на которой интервалы (столбики) упорядочены по нисходящей линии. На такой диаграмме интервалы могут представлять виды дефектов, их локализацию, ошибки и т.д. А высота интервалов (высота столбиков) - частоту возникновения дефектов, их процентное соотношение, стоимость, время (см. рис.1.3).

Для того чтобы построить диаграмму Парето в начале необходимо выяснить какую проблему необходимо исследовать, какие данные надо собрать, как эти данные классифицировать.

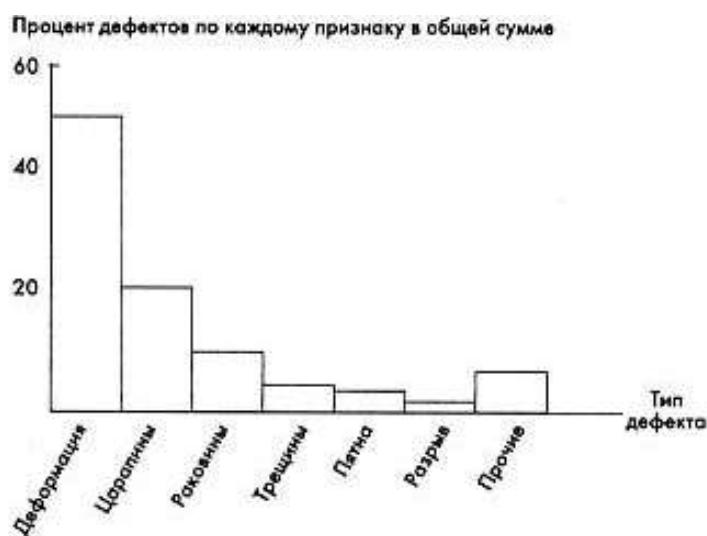


Рисунок 1.3 – Пример диаграммы Парето

Анализ Парето применяется как для выявления проблем, так и для анализа причин, вызывающих эти проблемы. Поэтому различают два вида диаграмм Парето:

- по результатам деятельности. Данные диаграммы предназначены для выявления главной проблемы нежелательных результатов деятельности;

– по причинам. Эти диаграммы используются для выявления главной причины проблем, возникающих в ходе производства.

#### 1.2.4 Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы)

При управлении качеством нельзя просто поставить задачу и требовать ее безусловного выполнения. Необходимо понять смысл и рычаги управления процессом, овладеть им и создать в рамках этого процесса способы выпуска продукции более высокого качества, постановки более перспективных задач и достижения необходимых результатов. Чтобы облегчить этот процесс, Каору Исикава предложил особую диаграмму.

Диаграмма Исикавы – инструмент, позволяющий выявить наиболее существенные факторы (причины), влияющие на конечный результат (следствие), то есть демонстрирует отношения между проблемой и ее возможными причинами, тем самым обеспечивает модель установления связей между проблемой и факторами, влияющими на нее.

Причинно-следственная диаграмма полезна для устранения причин появления проблем, а также полезна для понимания эффектов воздействия нескольких факторов на процесс. При анализе этих факторов выявляются вторичные, третичные и другие причины, приводящие к дефектам и подлежащие устранению.

Для анализа дефектов и построения диаграммы необходимо определить максимальное число причин, которые могут иметь отношение к допущенным дефектам. Построение диаграммы Исикавы требует от её исполнителя хорошего знания объекта анализа и понимания взаимозависимости факторов, между которыми существуют отношения типа причина – следствие (результат). Мы можем определить структуру или характер этих многофакторных отношений благодаря систематическим наблюдениям. Трудно решить сложные проблемы, не зная этой структуры, которая представляет собой цепь причин и результатов. Диаграмма причин и следствий – средство, позволяющее выразить эти отношения в простой и доступной форме.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		21

На рисунке 1.4 представлен пример причинно-следственной диаграммы (диаграммы Исикавы).

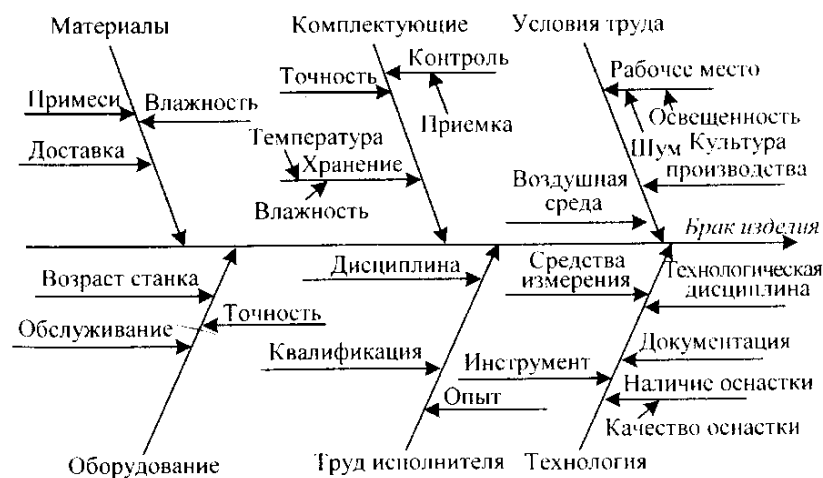


Рисунок 1.4 – Пример причинно-следственной диаграммы

Применяется настоящая диаграмма при разработке и непрерывном совершенствовании продукции, а также является инструментом, обеспечивающим системный подход к определению фактических причин возникновения проблемы.

### 1.2.5 Диаграмма рассеивания (разброса)

Диаграмма рассеивания (разброса) – инструмент, позволяющий определить вид и тесноту связи между парами соответствующих переменных.

Диаграммы рассеивания (разброса) - это графическое представление множества пар данных двух переменных величин, позволяющее определить вид и степень связи между этими двумя переменными. Закономерности взаимосвязи могут, как проявляться, так и отсутствовать вообще. При наличии корреляционной зависимости между двумя факторами значительно облегчается контроль процесса с технологической, временной и экономической точек зрения.

Используются они для выявления зависимости между показателями качества и влияющими на них факторами, при анализе причинно-следственной диаграммы и при проведении корреляционного и регрессионного анализа.

Диаграмма разброса представляет собой точечную диаграмму в виде графика, получаемого путем нанесения в определенном масштабе

экспериментальных, полученных в результате наблюдений точек. Координаты точек на графике соответствуют значениям рассматриваемой величины и влияющего на него фактора. Расположение точек показывает наличие и характер связи между двумя переменными.

По полученным экспериментальным точкам могут быть определены и числовые характеристики связи между рассматриваемыми случайными величинами: коэффициент корреляции и коэффициенты регрессии.

Таким образом, диаграмма разброса – это графический способ изучения соотношения между двумя переменными (которые существуют попарно) и выяснения, имеется ли между ними связь и насколько она сильна.

На рисунке 1.5 представлен пример диаграмм рассеивания (разброса).

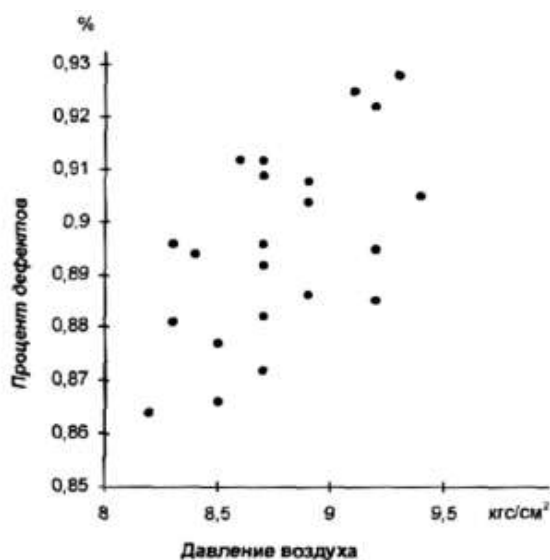


Рисунок 1.5 – Пример диаграммы рассеивания (разброса)

Диаграмма разброса применяется в производстве и на различных стадиях жизненного цикла продукции для выяснения зависимости между показателями качества и основными факторами производства.

### 1.2.6 Контрольная карта

Поскольку всякий процесс испытывает большое число незначительных случайных воздействий, то результаты измерений, полученные в ходе

нормального течения процесса, непостоянны, то есть всякий процесс имеет некоторую изменчивость (разброс).

Считается, что процесс находится в статистически управляемом состоянии, если в нем отсутствуют систематические сдвиги. В этом состоянии можно предсказывать ход процесса. Но как только на процесс станут воздействовать особые причины, он станет статистически неуправляемым, а результат процесса окажется непредсказуем. Если процесс выведен из статистически управляемого состояния, то требуется определенное вмешательство, чтобы сделать его снова статистически управляемым.

Чтобы судить о состоянии процесса, осуществляют отбор единиц продукции и измеряют контролируемые параметры. Совокупность отобранных объектов образуют выборку.

Для сравнения информации о текущем состоянии процесса, полученной по выборке, с контрольными границами, являющимися пределами собственного разброса, применяют контрольные карты.

Контрольная карта – инструмент, позволяющий отслеживать ход протекания процесса и воздействовать на него (с помощью соответствующей обратной связи), предупреждая его отклонения от предъявляемых к процессу требований.

Существует два типа контрольных карт:

- 1) для контроля параметров качества, представляющих собой непрерывные случайные величины, значения которых являются количественными данными параметра качества (значения размеров, масса, электрические и механические параметры и т.п.);
- 2) для контроля параметров качества, представляющих собой дискретные (альтернативные) случайные величины и значения, которые являются качественными данными (годен – не годен, соответствует – не соответствует, дефектное – бездефектное изделие и т.п.).

Контрольная карта (рис.1.6) – это графическое представление характеристики процесса, состоящее из центральной линии, контрольных границ и конкретных значений имеющихся статистических данных, позволяющее оценить степень статистической управляемости процесса.

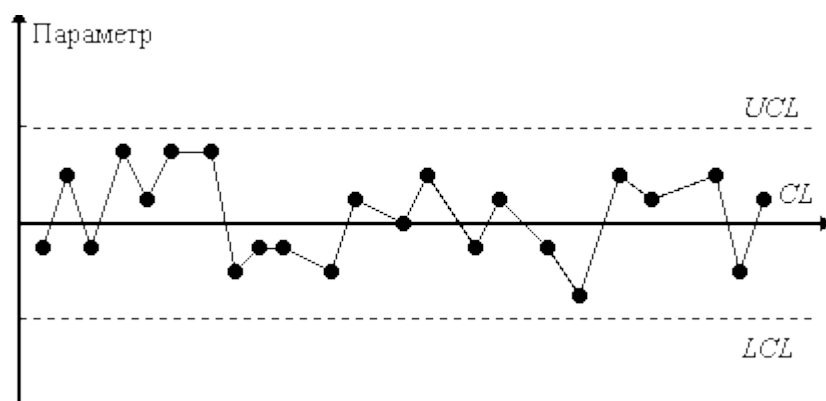


Рисунок 1.6 – Пример контрольной карты

В зависимости от сферы применения выделяют три основных вида контрольных карт:

- контрольные карты Шухарта и аналогичные им, позволяющие оценить, находится ли процесс в статистически управляемом состоянии;
- приемочные контрольные карты, предназначенные для определения критерия приемки процесса;
- адаптивные контрольные карты, с помощью которых регулируют процесс посредством планирования его тенденции изменения с течением времени и проведения упреждающей корректировки на основании прогнозов.

При введении контрольных карт в организации важно определить первоочередные проблемы и использовать карты там, где они наиболее необходимы. Сигналы о проблемах могут исходить от систем управления дефектами, от претензий потребителей, от любых процессов организации.

Как правило, при анализе процессов производства метод контрольных карт используется совместно с гистограммами и расслоением данных.



### 1.2.7 Диаграмма стратификации

Диаграмма стратификации – инструмент качества, предназначенный для выявления какой-либо закономерности в массиве данных за счет их разделения. Стратификация применяется в том случае, когда данные из различных источников сосредоточены вместе и это мешает определить структуру или их системность. Как правило, этот инструмент используют совместно с другими инструментами анализа данных.

Стратификация представляет собой разбивку (группировку) данных на страты (группы) в зависимости от условий их получения и обработки каждой группы данных в отдельности. В основном, стратификация – процесс сортировки данных согласно некоторым критериям или переменным, результаты которого часто показываются в виде диаграмм и графиков. Можно классифицировать массив данных по различным группам (или категориям) с общими характеристиками, называемыми переменной стратификации. Важно установить, какие переменные будут использоваться для сортировки.

Преимущества, которые дает стратификация, связаны с возможностью обработки определенных групп данных по отдельности. Это позволяет выявить зависимости, которые при работе со всей совокупностью могут не проявляться. Кроме того, упрощается анализ статистических данных.

К недостаткам этого метода можно отнести необходимость предварительного учета факторов стратификации. Если факторы будут выбраны не верно, то стратификация не даст ожидаемого результата. Тогда для расслаивания данных по новым факторам возникает необходимость заново собирать статистические данные.

Массив данных можно классифицировать в различные группы (или категории) с общими характеристиками, называемыми переменной стратификации. Важно установить, которые переменные будут использоваться для сортировки.

На рисунке 1.7 приведен пример диаграммы стратификации.

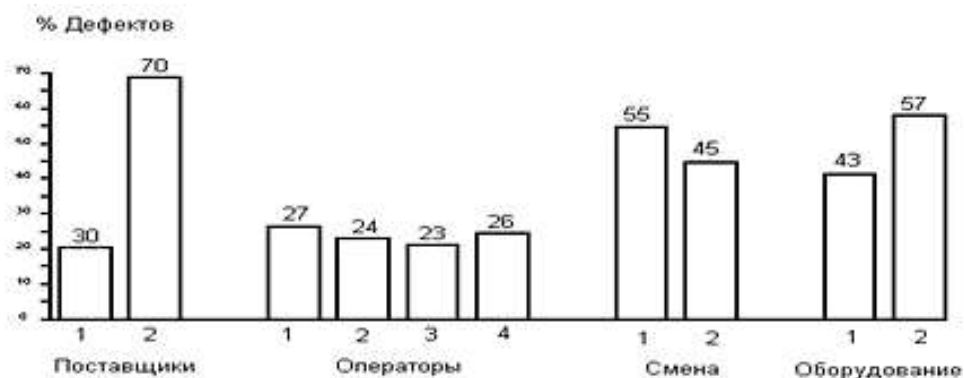


Рисунок 1.7 – Пример диаграммы стратификации

Стратификация является основой для других инструментов, таких как анализ Парето или диаграммы рассеивания. Такое сочетание инструментов делает их более мощными.

## 2 ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ЧАСТИ

### 2.1 ПАО «Уральская кузница»

#### 2.1.1 Историческая справка

Расположенное на восточной окраине города Чебаркуля Челябинской области предприятие ПАО «Уральская кузница» было создано за 75 дней на базе оборудования кузнечных цехов завода «Электросталь», эвакуированного в Чебаркуль в начале войны с Германией.

15 марта 1942 года считается днем рождения Чебаркульского металлургического завода №107.

Во время войны завод был единственным предприятием, поставляющим штамповки коленчатых валов и шатунов для авиадвигателей всех самолётов, выпускаемых в СССР.

В 1950-70гг. после проведения многочисленных реконструкций завод №107 становится крупнейшим, не имеющим аналогов ни в стране, ни за рубежом, производителем высококачественных и уникальных штамповок для всех отраслей машиностроения. На базе завода создано уникальное кузнечно-штамповочное производство с использованием тяжелых и сверхтяжелых агрегатов.

За эти годы предприятие наладило выпуск штампованных и кованных заготовок из титановых сплавов (BT9-д3, BT8, BT22, BT3-1) для авиационной и ракетно-космической промышленности. Освоено производство дисков компрессоров и турбин турбореактивных двигателей из жаропрочных сплавов (ЭИ698-вд, ЭП742-ид).

В период кризиса в стране (1990-2000гг.) завод сохранил производственный потенциал, освоил производство штампованных заготовок для нефтедобывающего оборудования, трубопроводов, железнодорожного транспорта. В этот период предприятие выходит на зарубежные рынки и поставляет свою продукцию в США, Италию, Индию, Китай, Словакию, Югославию и Болгарию.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		28

С 2003 года ПАО «Уральская Кузница» входит в состав группы «Мечел» и именно в этот год началась масштабная реорганизация и изменение в системе организации предприятия.

В 2007 году в состав предприятия входит Челябинский филиал «Уральская Кузница», уникальное оборудование которого предназначено для производства специальных сталей и жаропрочных сплавов. Имеющиеся в Челябинском филиале молота, прессы, термическое и обдирочное оборудование позволяют производить и поковки, в том числе уникальные крупногабаритные массой до 10 тонн.

В 2010 году к предприятию присоединился Ижевский филиал ПАО «Уральская Кузница».

Сегодня ПАО «Уральская кузница» производит штамповки из высококачественных сталей, жаропрочных и титановых сплавов практически для всех отраслей машиностроения: ракетостроения и космической промышленности, авиастроения, тяжелого, транспортного, энергетического и нефтегазового машиностроения; производства подъемно-транспортных машин, химической, пищевой, горнорудной и многих других отраслей.

### 2.1.2 Основные характеристики предприятия

ПАО «Уральская кузница» – крупнейший в России производитель штампованной продукции из специальных сталей и сплавов. Уникальное кузнечно-штамповочное производство на базе тяжелых и сверхтяжелых агрегатов, основу которого составляют штамповочные молоты с массой падающих частей от 2 до 25 тонн, а также самый большой в мире бесшаботный молот с энергией удара 150 тонн-сил, позволяет изготавливать штамповки весом до 2,5 тонн и длиной до 4-х метров. Первый в России комплекс для производства крупных цельнокатаных колец предназначен для производства деталей весом до 2 тонн и диаметром до 4-х метров.

Кроме этого, продукция предприятия широко реализуется на внешнем рынке – не только в страны ближнего зарубежья, но и в страны восточной и западной Европы, Северную Америку (США, Канада), Китай.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		29

Система менеджмента качества ПАО «Уральская Кузница» сертифицирована международным органом по сертификации TÜV на соответствие требованиям международных стандартов ISO 9001. Предприятие также имеет сертификаты Ассоциации американских железных дорог (AAR), сертификат на производство авиационных материалов Авиационного Регистра МАК РФ, Сертификат соответствия Регистра сертификации на ж/д транспорте (СС ФЖТ).

Центральная заводская лаборатория аттестована сертификационным центром «Материал» на техническую компетентность.

Участок неразрушающих методов контроля ОТК аттестован ООО «Уральский центр аттестации».

Предприятие в рамках лицензируемой деятельности имеет право на изготовление продукции для объектов использования атомной энергии. Лицензия выдана Федеральной Службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Государственным комитетом РФ по строительству и жилищно-коммунальному комплексу выдана лицензия, разрешающая осуществление проектирования зданий и сооружений I и II уровней ответственности в соответствии с государственным стандартом.

### 2.1.3 Структура управления предприятием

Структура ПАО «Уральская Кузница» - это единый производственный комплекс, в состав которого входят все цеха и подразделения предприятия, а также включает аппарат управления.

Деятельностью предприятия руководит управляющий директор, которому подчинен целый ряд руководящих должностей: технический директор, коммерческий директор, директор по экономике и финансам, директор по персоналу, директор по производству, главный металлург, главный инженер, главный технолог, главный энергетик, главный бухгалтер, главный метролог, главный механик и начальники цехов.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		30

Все отделы выполняют определенный набор функций, который зафиксирован в положении по отделу. В основном, это стандартные функции, которые используются на каждом предприятии. Разделение труда в отделах основано на принципе взаимозаменяемости, то есть функции, возложенные на отдел, может выполнять, как правило, каждый работник отдела.

## 2.2 Технический контроль

История технического контроля начинается вместе с XX веком, когда в промышленную жизнь пришло крупное массовое производство. Индивидуальный контроль, свойственный ремесленничеству, перестает справляться со своими задачами, так как не способен обеспечить нужной производительности контрольных операций, и уходит в прошлое.

Пока же это всего лишь попытки обеспечить определенный уровень унификации изделий и их взаимозаменяемость. Но как бы там ни было, но некоторое понятие «стандартного качества», то есть соответствия параметров заранее установленным значениям начало входить в практику. И, соответственно, появились люди, функцией которых была проверка этого соответствия.

### 2.2.1 Определение технического контроля

Улучшение качества выпускаемой продукции в настоящее время является одним из главных факторов роста эффективности и конкурентоспособности производства предприятия ПАО «уральская Кузница».

Контроль качества продукции – это основная составляющая технического контроля на предприятии, необходимая для ритмичной и бездефектной работы производства.

Любой производственный процесс на всех стадиях производства продукции от поступления сырья (полуфабрикатов) до выпуска готовой продукции не может осуществляться без технического контроля.

Под техническим контролем понимают систему мероприятий, имеющей цель быстро и своевременно обнаружить отклонения от установленных

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		31

технических условий и проверить правильность технологического процесса производства. Технический контроль обнаруживает брак в производстве и устанавливает необходимые условия для правильного ведения технологического процесса.

**Технический контроль** – это проверка соответствия продукции или процесса установленным техническим требованиям, от которых зависит качество продукции [1].

Технический контроль состоит из трех этапов:

- 1 этап - получение первичной информации о фактическом состоянии объекта контроля, его контролируемых признаках и показателях;
- 2 этап - получение информации об отклонениях от заданных параметров путем сопоставления первичной информации с запланированными критериями, нормами и требованиями;
- 3 этап - подготовка информации для выработки соответствующих управляющих воздействий на объект, подвергавшийся контролю.

Технический контроль качества продукции осуществляется на всех стадиях жизненного цикла продукции.

Организация и проведение технического контроля качества является составляющей системы управления качеством на всех стадиях производства и реализации продукции.

Основной задачей технического контроля на предприятиях является своевременное получение полной и достоверной информации о качестве продукции, состоянии оборудования и технологического процесса с целью предупреждения неполадок и отклонений, которые могут привести к нарушениям требований стандартов и технических условий.

Технический контроль производится на предприятиях централизованно, через отдел технического контроля и призван обеспечивать требуемую настроенность процесса производства и поддерживать его стабильность.

## 2.2.2 Объекты технического контроля

К объектам технического контроля относятся:

- продукция (сырье, материалы, полуфабрикаты, детали, сборочные единицы, изделия и т.д.);
- технологические процессы производства;
- техническая документация;
- средства производства (оборудование, оснастка, инструменты).

## 2.2.3 Виды и методы технического контроля

Организационные формы и виды процессов технического контроля качества продукции весьма разнообразны. Поэтому целесообразно их деление на группы по классификационным признакам. Технический контроль можно разделить по следующим признакам:

1) по назначению:

- предварительный (входной) контроль заключается в проверке качества сырья, материалов. На предприятии ПАО «Уральская Кузница» входным контролем занимается бюро входного контроля. Поступивший в адрес предприятия металл в виде заготовок различного сечения до начала обработки назначается на входной контроль с целью предотвращения поступления в производство некачественного металла. При данном контроле металл проверяют на наличие поверхностных и внутренних дефектов, а также проводятся испытания механических свойств;
- промежуточный (текущий) контроль осуществляется в процессе изготовления продукции по отдельным операциям;
- окончательный (приёмочный) контроль предусматривает проверку годности продукции после её полной обработки для выявления некачественной. На предприятии ПАО «Уральская Кузница» проводятся приемо-сдаточные испытания, после которых определяется процент отбраковки некачественной продукции;

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		33



– инспекционный контроль заключается в проверке продукции, уже прошедшей контрольные операции, с целью выяснения достоверности первоначальных результатов контроля, а также для оценки работы контролёров;

2) по объему контролируемой продукции:

– сплошной контроль, при котором проверке подвергаются каждая единица продукции одного наименования без исключения;

– выборочный контроль, который предусматривает проверку проб из партии или потока продукции;

3) по характеру воздействия на объект:

– неразрушающий контроль;

– разрушающий контроль;

4) по методам контроля:

– технический осмотр (визуальный, органолептический);

– измерительный контроль;

– регистрационный контроль;

– статистический контроль.

5) по принадлежности субъекта контроля к предприятию:

– внешний контроль;

– внутренний контроль;

6) в зависимости от объекта контроля:

– контроль количественных и качественных характеристик свойств продукции;

– контроль технологического процесса (его параметры, режимы, характеристики и т.д.);

– контроль уровня квалификации исполнителей;

– контроль технического уровня и состояния используемого оборудования, технологической оснастки и инструмента;

– контроль сопроводительной документации;

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		34

– контроль технологической дисциплины в производстве и качество труда работающих;

7) в зависимости от стадий создания и существования продукции:

– контроль процесса проектирования конструкторской и технологической документации;

– производственный контроль;

– эксплуатационный контроль;

8) по связи с объектом контроля по времени:

– летучий контроль проводится в случайные моменты, выбираемые в установленном порядке. Эффективность летучего контроля обуславливается его внезапностью, правила обеспечения которой должны быть специально разработаны;

– непрерывный контроль, при котором поступление информации о контролируемых параметрах происходит непрерывно;

– периодический контроль происходит через установленные интервалы;

9) в зависимости от уровня технической оснащенности:

– ручной контроль, при котором используются немеханизированные средства контроля для проверки качества продукции;

– механизированный контроль, при котором применяются механизированные средства контроля;

– автоматизированный контроль осуществляется с частичным непосредственным участием человека;

– автоматический контроль проводится без непосредственного участия человека;

10) по влиянию на ход обработки:

– пассивный контроль проводится после завершения отдельной технологической операции или всего технологического цикла изготовления объекта;

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		35

– активный контроль осуществляется непосредственно в ходе технологического процесса изготовления объекта;

11) по исполнителям:

- самоконтроль;
- контроль мастеров и контролеров на участках;
- контроль ОТК;
- инспекционный контроль;
- одноступенчатый контроль (контроль исполнителя и приемка ОТК);
- многоступенчатый контроль (контроль исполнителя и операционный, а также специальный и приемочный).

В настоящее время существует множество методов контроля продукции.

**Методы контроля** – это совокупность правил применения определенных принципов для осуществления контроля: технология проведения, количество контролируемых параметров, требуемая точность измерений.

Процесс контроля качества продукции состоит из определения количественного значения контролируемого параметра и его сравнения с установленным стандартом или другим нормативным значением. Методы количественной оценки качества продукции изучает специальная – квалиметрия.

Количественные значения показателей качества продукции определяются:

- экспериментальным методом, базирующимся на применении технических средств. Он позволяет дать наиболее объективную количественную оценку качеству, так как в его основе лежат методы метрологии (измерение геометрических размера, массы, твердости, электропроводности, износоустойчивости и т.п.);
- органолептическим методом, основанным на определении качества соответствующими специалистами с помощью органов чувств по балльной системе (определение вкуса, запаха, цвета);
- социологическим методом, основанным на использовании данных учета и анализа потребителей продукции;

- экспертным методом, базирующимся на использовании обобщенного опыта и интуиции специалистов и потребителей продукции.

Перечисленные методы предусматривают 100%-й охват контролируемых объектов. Однако нередко оказывается целесообразным подвергать проверке лишь часть контролируемых объектов. В этом случае применяются статистические методы контроля.

Статистические методы контроля являются эффективным средством повышения качества выпускаемой продукции. Они основаны на данных математической статистики и позволяют по ограниченному числу наблюдений принимать решения при управлении качеством продукции.

#### 2.2.4 Принципы технического контроля

Технический контроль должен осуществляться в соответствии со следующими принципами:

- принцип объективности должен выражаться в беспристрастности тех, кто выполняет функции контроля. Вскрывая реальное положение дел, руководитель в своих оценках должен воздерживаться от эмоций и предвзятого отношения к контролируемым лицам и их деятельности, использование для выводов по результатам контроля достоверной информации;
- принцип действенности (конструктивности) заключается в незамедлительной реализации результатов контроля, когда выводы преобразованы в корректирующие решения, направленных на устранение выявленных ошибок и недостатков и подлежащих безусловному исполнению;
- принцип эффективности отражает реальную отдачу результатов контроля, улучшение состояния организационной деятельности, предупреждение провалов и просчетов. Принцип ориентирует его субъектов на крайне важность достижения целей и задач контроля при оптимальных затратах сил, средств и времени. Выполнение данного

требования достигается выбором для контроля наиболее важных в складывающейся ситуации аспектов деятельности, планированием контрольной деятельности, проведением крайне важной подготовки, в том числе организационной и методической;

- принцип системности заключается в том, что в проведении контроля должны рассматриваться полностью все аспекты деятельности объекта во взаимосвязи;
- принцип гласности означает, что непременным условием успешной работы предприятия является доведение результатов контроля до проверяемых объектов управления;
- принцип соответствия заключается в том, что содержание, цели и задачи контроля должны соответствовать задачам проверяемого объекта и задачам контролирующего органа;
- принцип непрерывности означает, что все объекты контроля должны подлежать постоянному наблюдению. Мероприятия контроля должны осуществляться последовательно и регулярно;
- принцип независимости должен отражаться в недопустимости положения, при котором субъект контроля при осуществлении контрольных мероприятий руководствуется какими-либо соображениями, кроме компетентного и добросовестного выполнения задач контроля, то есть запрещается воздействовать (материально, морально) на субъект контроля.

**Принципы технического контроля** – это основные требования к специалистам ОТК и процессам контроля качества продукции. Строгое соблюдение принципов технического контроля – основа для поддержания и улучшения системы управления качеством.

## 2.2.5 Организация технического контроля на ПАО «Уральская кузница»

Контроль качества продукции на предприятии ПАО «Уральская Кузница» является основным элементом системы ритмичной и бездефектной работы производства.

При техническом контроле на предприятии ПАО «Уральская кузница» выявляют, соответствует ли технологический процесс производства установленным требованиям нормативной документации. Проверяется и выпускаемая предприятием продукция на соответствие государственным стандартам и техническим условиям. В рамках технического контроля проверяют также:

- исходный металлопрокат поставщика;
- состояние средств производства (оборудование, технологическое оснащение, инструмент);
- условия труда.

Технический контроль призван обеспечивать выпуск штампованных поковок из различных сталей и сплавов, качественной, а самое главное соответствующей требованиям нормативной документации, способствовать изготовлению данной продукции с наименьшими затратами и предупреждению потерь в производстве.

В настоящее время в условиях экономического кризиса и жесткой конкуренции специалисты предприятия ПАО «Уральская Кузница» осознали, что только путем постоянного улучшения качества выпускаемой продукции можно добиться экономических успехов на рынке. И поэтому существенно возросла роль Отдела технического контроля (далее ОТК) ПАО «Уральская Кузница» в обеспечении профилактики брака в производстве, а также появилась необходимость совершенствования деятельности ОТК предприятия.

ОТК ПАО «Уральская кузница» осуществляет контроль за качеством продукции и предотвращает выпуск продукции, несоответствующей требованиям стандартов, техническим условиям и условиям поставки.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		39

ОТК является самостоятельным структурным подразделением, которое возглавляет начальник отдела, непосредственно подчиняющийся управляющему директору.

ОТК играет важную роль в едином технологическом процессе производства штампованных поковок. Система технического контроля является неотъемлемой частью производственного процесса, разрабатывается одновременно с разработкой технологии производства техническим управлением и в обязательном порядке фиксируется в утверждённых технологических процессах. Трудоёмкость контрольных операций нормируется, как и все остальные технологические операции и включается в технологическую трудоёмкость изготовления образцов.

Предприятие ПАО «Уральская Кузница» может отправить потребителю (заказчику) только продукцию, принятую Отделом технического контроля. На продукцию должны быть оформлены в установленном порядке необходимые сопроводительные документы (сертификаты качества), удостоверяющие её соответствие установленным требованиям.

В состав ОТК входят: бюро входного контроля (далее БВК), бюро анализа качества продукции (бюро анализа брака и рекламаций), участки контроля на разных стадиях производственного процесса.

ОТК в своей деятельности руководствуется:

- действующим законодательством РФ;
- инструктивными материалами Росстандарта РФ;
- нормативно-технической документацией на сырьё, материалы и продукцию;
- приказами генерального директора и распоряжениями по предприятию;
- нормативными и методическими материалами, относящимися к организации технического контроля производства;
- требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и документов системы менеджмента качества в части, касающейся деятельности ОТК;

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		40

- положением о подразделении ОТК;
- правилами внутреннего трудового распорядка и т.д.

Основными задачами ОТК являются:

- организация и проведение входного контроля поступившего металла, предназначенного для основного производства. Оценка запускаемой продукции по результатам входного контроля;
- организация и проведение контроля в процессе производства продукции, межоперационный контроль;
- организация и проведение контроля качества технологической оснастки;
- организация работы с несоответствующей продукцией. Исключение попадания несоответствующей продукции на последующие технологические операции изготовления продукции, а также в годовую (отгружаемую) продукцию;
- анализ результатов испытаний изготовленной продукции и сдача её на склад отгрузки готовой продукции.

В функции, выполняемые данным подразделениями на предприятии, входит непосредственно:

- разработка и управление документацией в рамках компетенции отдела;
- разработка и хранение входящей документации на металл, полуфабрикаты и изделия, результатов его испытания, документации на отгруженную продукцию;
- анализ и учёт внутриводского брака, участие в разработке и контроль за выполнением мероприятий, направленных на предупреждение несоответствий установленным требованиям и устранение причин возникновения дефектов;
- участие в разработке программ повышения качества продукции, а также нормативной документации, регламентирующей систему технического контроля;

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		41



- участие в разработке мероприятий по повышению технического уровня и оснащению контрольных операций;
- внедрение прогрессивных методов контроля;
- окончательный контроль и анализ результатов сдаточных испытаний;
- оценка соответствия готовой продукции требованиям потребителя;
- учёт, регистрация и анализ претензий, рекламаций от потребителей;
- учёт, регистрация и предъявление претензий, рекламаций поставщикам;
- оценка несоответствий согласно нормативной документации и назначение продукции на доработку;
- изоляция и управление несоответствующей продукции в процессе производства;
- выявление несоответствий требованиям согласованной нормативной документации, оформление предупреждения о несоответствии;
- проведение разбора поступивших рекламаций и претензий по качеству продукции от потребителей.

Отдел технического контроля ПАО «Уральская Кузница» имеет право:

1) запрещать:

- проведение работ, приводящих к выпуску несоответствующей продукции, вследствие нарушений технологического процесса;
- использование в производстве сырья, полуфабрикатов, материалов, оснастки, инструмента, не соответствующих установленным требованиям или не обеспеченных сопроводительной документацией, удостоверяющей их качество;
- изготовление новой продукции в случаях, когда технологическая документация на эту продукцию не обеспечивает соблюдение установленных требований или когда отсутствуют необходимые условия для изготовления и объективной оценки качества такой продукции, - реализацию продукции не принятой или не предъявленной на контроль.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		42

2) требовать от персонала подразделений и должностных лиц предприятия объяснения причин возникновения несоответствий (дефектов продукции, нарушений технологической дисциплины) и осуществления корректирующих мер по обеспечению выпуска продукции, соответствующей установленным требованиям;

3) приостанавливать отгрузку готовой продукции по дополнительно выявленным несоответствиям.

На предприятии ОТК взаимодействует:

- с техническим управлением (Отделами главного металлурга и главного технолога) в части согласования разрабатываемой нормативно-технологической документации средств контроля, контрольных операций технологических процессов, анализа несоответствующей продукции и выработки корректирующих воздействий;
- с Центральной заводской лабораторией в части разработки и корректировки технологии проведения контроля неразрушающими методами; проведения испытаний, как по входному контролю, так и по контролю качества готовой продукции; определения классификации дефектов, а также определения природы их происхождения; оформление решений по доработке несоответствующей продукции;
- с Центральной лабораторией измерительной техники в части обеспечения метрологического надзора за исправностью и сроками поверки инструмента и приборов;
- с цехами основного производства в части контроля за соблюдением исполнения технологического процесса изготовления продукции, сбора и анализа данных о качестве, решения вопросов качества продукции, выпускаемой этими цехами;
- с бухгалтерией, экономическим и юридическим отделами в части решения вопросов по претензиям и рекламациям на выпускаемую продукцию;

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		43

- с Отделом подготовки кадров по вопросам подготовки кадров (повышению квалификации, обучению вторым профессиям).

## 2.2.6 Технический контроль качества при производстве штампованных поковок на ПАО «Уральская кузница»

При производстве штампованных поковок из специальных сталей и сплавов проводят:

- входной контроль исходного металла (металлопроката);
- промежуточный (текущий) контроль осуществляется в процессе изготовления продукции на отдельных операциях;
- окончательный контроль поковок (приемо-сдаточные испытания, контроль геометрии, контроль качества поверхности).

Первые два вида контроля проводят для своевременного предупреждения брака. Задачей окончательного контроля является то, чтобы не допустить выхода из кузнечно-термического цеха поковок, несоответствующих требованиям нормативно-технической документации.

Технический контроль качества штампованных поковок проводится на всех этапах изготовления контролерами ОТК предприятия ПАО «Уральская Кузница».

Контролеры ОТК находятся в подчинении у начальника ОТК и несут ответственность за качество выпускаемой продукции, своевременное предупреждение массового брака на основных операциях технологического процесса производства и своевременную приемку представленных на контроль поковок.

При приемке представленных на контроль поковок проводят оценку поковок по качеству и разделяют на: годные, дефектные и окончательный брак. Поковки, соответствующие техническим требованиям, изложенным в ГОСТ 8479, являются годными. Поковки, имеющие те или иные исправимые дефекты, называются дефектными (их исправляют дополнительной обработкой). Поковки с неисправимыми дефектами считаются браком.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		44

Дефекты поковок обусловлены многими причинами:

- 1) неглубокие риски, волосовины, плены, раскатанные загрязнения, закаты, морщины и т.д. на поверхности являются результатом дефектов исходного металла;
- 2) косой и грубый срез или скол металла, искривления и чрезмерное смятие конца заготовки, торцовые трещины, появляются при резке;
- 3) крупнозернистая структура металла получается при перегреве заготовок или окончании штамповки при слишком высокой температуре, вследствие чего снижаются механические свойства поковок (этот дефект в некоторых случаях может исправляться термообработкой);
- 4) пережог металла, являющийся неисправимым браком, возникает в результате длительного нагрева заготовок при высоких температурах (выше технологической температурыковки);
- 5) вмятины, заштампованная окалина на поверхности поковки получают при недостаточном удалении паром или воздухом окалина, в первую очередь, из заготовительных ручьев штампа;
- 6) лом-бой - поковка, испорченная в результате удара при неправильной укладке в окончательный ручей штампа, при обрезке облоя со смещением поковки в обрезной матрице или из-за незаполнения полости ручья штампа при недостаточном объеме металла заготовки;
- 7) недоштамповка возникает при недостаточном числе ударов молота, усилнии штамповочного оборудования и температуре нагрева металла, а также завышенном объеме заготовки;
- 8) перекося (смещение одной половины поковки относительно другой в плоскости разъема штампов) возникает из-за неправильной установки штампов;
- 9) кузнечный зажим (складка металла) образуется вследствие встречного течения металла в ручье или несоответствия форм черного ручья штампа и чистового;

- 10) ослабление размеров (уменьшение размеров поковки относительно заданных чертежом) возникает при больших износе чистового ручья штампа и угаре металла при нагреве;
- 11) кривизна может возникать при обрезке обля, короблении при термообработке и остывании поковки;
- 12) недостаточная или повышенная твердость поковок возникает вследствие нарушения режимов термообработки;
- 13) пестрота твердости (большая разница твердости в различных местах поковки) вызывается нарушением режима термообработки, а также местным обезуглероживанием и близостью ликвационной зоны к поверхности поковки;
- 14) непротрав и перетрав возникают во время очистки поковок от окалины при нарушении режима травления, а также недостаточной или слишком высокой концентрации кислоты в травильной ванне;
- 15) забоины (местные механические повреждения поковок) могут появиться при очистке от окалины.

Некоторые дефекты штампованных поковок могут быть устранены в процессе производства.

Наружные дефекты поверхности поковок обнаруживают визуальным осмотром, скрытые выявляют люминесцентным и магнитным методами контроля, а также методом керосиновой пробы.

Для определения качества материала поковок проводят испытания механических свойств и металлографические исследования. Незначительное несоответствие структуры, твердости и механических свойств металла поковок требованиям технических условий может быть устранено повторной термической обработкой.

При контроле качества штампованных поковок применяются следующие методы контроля:

- визуальный осмотр, при котором оценивают качество поверхности и измерение размеров штампованных поковок;
- методы неразрушающего контроля (ультразвуковой контроль, люминесцентный контроль, магнитопорошковый контроль);
- методы контроля физико – механических свойств поковок (контроль твердости, испытания на растяжение, ударный изгиб, ползучесть).

Все штампованные поковки могут быть реализованы только после приемки их ОТК. Приемка продукции должна быть оформлена соответствующим нормативным документом (сертификатом), удостоверяющим качество продукции.

### 2.3 Применение статистических методов контроля при производстве штампованных поковок

Итак, основным видом деятельности ПАО «Уральская кузница» является производство штампованных поковок из специальных сталей и сплавов.

Производство предприятия ПАО «Уральская Кузница» является массовым и крупносерийным, а темп производства штамповок настолько велик, что проводить 100% контроль каждой поковки практически невозможно. В связи с этим на предприятии ПАО «Уральская Кузница» стали все шире проявлять интерес к использованию в ходе технического контроля статистических методов контроля качества продукции.

Основное назначение статистических методов контроля на предприятии – это контроль протекающего процесса и предоставление участнику процесса фактов для корректировки и улучшения процесса.

Статистические методы контроля качества продукции предполагают применение статистического регулирования за технологическими процессами производства.

Статистический анализ продукции позволяет отличить случайные причины брака поковок от закономерных, выявить главные его причины и провести корректировку технологического процесса производства поковок для предупреждения в последующем брака продукции.

Внедрение семи инструментов контроля качества на предприятии ПАО «Уральская кузница» должно начинаться с обучения этим методам всех участников процесса (контролеров и технологов), что способствует успешному внедрению инструментов контроля качества.

Прежде чем браться за применение статистических методов в производственном процессе, контролеру ОТК или технологу необходимо четко представлять цель применения этих методов и выгоду производства от их применения.

Определение потребности и выбор конкретных статистических методов в системе качества являются достаточно сложной и длительной работой организационного характера. В связи с применением статистических методов в производстве необходимо подготовить программу, включающую следующие мероприятия:

- создать специальную службу, обеспечить нормативной документацией (регламентом, инструкцией, методикой) по применению статистических методов и техническими средствами;
- определить состав производственных проблем, подлежащих решению с помощью статистических методов;
- обучить работников предприятия статистическим методам;
- оценить экономическую эффективность применения статистических методов.

При выборе статистических методов стремятся к тому, чтобы они соответствовали характеру производственного процесса, наличию средств измерений и обработки статистической информации. Поскольку для решения определенной производственной проблемы можно выбрать несколько разных статистических методов, выбирается такой из них, который обеспечит достижение наилучшего результата при минимальных затратах.

## 2.4 Разработка регламента по применению статистических методов

### 2.4.1 Назначение регламента

Настоящий регламент является нормативным документом, разработанный для организации ПАО «Уральская Кузница».

Настоящий регламент определяет порядок проведения работ по применению статистических методов и устанавливает методы статистической оценки качества серийной продукции и стабильности технологического процесса производства.

### 2.4.2 Порядок разработки и применения регламента

Порядок разработки, учёта, изменения регламента установлены предприятием ПАО «Уральская Кузница» самостоятельно с учётом принципов стандартизации.

Данный стандарт может использоваться другой организацией в своих интересах только по договору с разработчиком.

### 2.4.3 Построение и изложение регламента

Регламент содержит все данные, необходимые и достаточные для его применения в соответствии с назначением.

Текст данного регламента логически последователен, краток и точен, не допускает двусмысленного толкования, и достаточен для применения стандарта в соответствии с областью его применения.

Текст регламента разделён на разделы, подразделы, пункты, подпункты. Разделы, подразделы имеют заголовки, которые чётко и кратко отражают содержание разделов и подразделов.

Для наглядности, сокращения и удобства изложения применены таблицы, графический материал, построение которых соответствует стандартам систем конструкторской и проектной документации.

Набор текста произведен в текстовом редакторе Microsoft Office Word 2015:

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		49



- тип шрифта: Times New Roman (допускается использование шрифта Arial);
- шрифт основного текста — обычный, размер 14 пт;
- шрифт заголовка структурной единицы «Раздел» — полужирный, размер 16 пт;
- шрифт заголовка структурной единицы «Подраздел» — полужирный, размер 14 пт;
- межсимвольный интервал — обычный;
- межстрочный интервал — одинарный (допускается полуторный интервал).

Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту стандарта и равен пяти знакам.

Расстояние между заголовками раздела, подраздела, предыдущим и последующим текстом, а также между заголовками раздела и подраздела равно не менее чем четырем высотам шрифта текста (14пт).

Графический материал (схемы, рисунки) вставлен в текст. При выполнении проекта стандарта соблюдена равномерная плотность, контрастность и четкость изображений по всему тексту.

#### 2.4.4 Проект регламента

Далее представлен проект регламента.



ПАО «Уральская кузница»

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник ОТК

подпись      расшифровка подписи

дата


СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

## РЕГЛАМЕНТ

**по применению статистических методов  
при оценке качества продукции**


Чебаркуль  
2017

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		51

Изм. №			
Дата			
	Документация менеджмента качества Регламент по применению статистических методов при оценке качества продукции	Лист 2	Всего листов 15

## Содержание

1	Область применения	3
2	Цели и задачи	3
3	Вход, выход, специальные критерии результативности	3
4	Нормативные ссылки	4
5	Определения и сокращения	4
6	Общие положения	6
7	Расчет статистических параметров оценки качества продукции	8
8	Документация	12
9	Надзор	12
	Приложения	13
	Приложение А (рекомендуемое). Формы	13
	Приложение Б (информационное). Таблицы	14

Изм. №			
Дата			
	Документация менеджмента качества Регламент по применению статистических методов при оценке качества продукции	Лист 3	Всего листов 15

## 1 Область применения

Настоящий регламент предприятия устанавливает методы статистической оценки качества продукции и статистического анализа стабильности технологических процессов производства.

Настоящий регламент является руководством для специалистов ОТК, занимающихся статистической оценкой качества продукции и оценкой стабильности технологических процессов.

## 2 Цели и задачи

В ходе статистической оценки качества продукции решаются следующие задачи:

- подтверждение соответствия качества выпускаемой продукции требованиям нормативной документации на поставку;
- оценка стабильности технологического процесса производства продукции.


## 3 Вход, выход, специальные критерии результативности

**Входные параметры** – результаты приемо-сдаточных испытаний продукции или результаты входного контроля.

**Параметры выхода** – отчеты с результатами статистической оценки качества продукции и определением необходимости проведения корректирующих и (или) предупреждающих действий.

**Специальные критерии результативности** – соблюдение периодичности статистической оценки качества продукции.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		53

Изм. №			
Дата			
	Документация менеджмента качества Регламент по применению статистических методов при оценке качества продукции	Лист 4	Всего листов 15

#### 4 Нормативные ссылки

В настоящем регламенте использованы ссылки на следующую нормативную документацию:

ГОСТ Р 50779.10-2000 (ИСО 3534.1-93) Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения.

ГОСТ Р 50779.11-2000 (ИСО 3534.2 –93) Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения.

ГОСТ Р 50779.42-99 (ИСО 8258–91) Статистические методы. Контрольные карты Шухарта.

ГОСТ Р 50779 44-2001 Статистические методы. Показатели возможностей процессов. Основные методы расчета.

#### 5 Определения и сокращения

**Случайная величина** – переменная, которая может принимать, любое значение из заданного множества значений и с которой связано распределение вероятностей.

**Генеральная совокупность** – множество всех рассматриваемых единиц.


**Единица (объект контроля)** – то, что можно рассмотреть и описать индивидуально.

**Выборка** – одна или несколько выборочных единиц, взятых из генеральной совокупности и предназначенных для получения информации о ней.

**Объём выборки** – число выборочных единиц в выборке.

**Выбросы** – наблюдения в выборке, отличающиеся от остальных по величине (ошибки измерения).

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		54

Изм. №			
Дата			
	Документация менеджмента качества Регламент по применению статистических методов при оценке качества продукции	Лист 5	Всего листов 15

**Коэффициент вариации** – отношение стандартного отклонения к абсолютному значению математического ожидания случайной величины.

**Критерий согласия распределения** – мера соответствия между наблюдаемым распределением и теоретическим распределением, выбранным априори либо подобранным по результатам наблюдений.

**Уровень значимости** – заданное значение верхнего предела вероятности ошибки первого рода.

**Доверительная вероятность** – вероятность, связанная с доверительным интервалом или со статистически накрывающим интервалом.

**Статистический критерий** – статистический метод принятия решений о том, стоит ли отвергнуть нулевую гипотезу в пользу альтернативной или нет.

**F - критерий (критерий Фишера)** – статистический критерий, в котором в нулевой гипотезе используемая статистика имеет по предположению F – распределение.

**Процесс** – способ действий на любой конкретной стадии производства продукции или при обслуживании.


**Качество** – совокупность свойств и признаков продукции или услуги, которые влияют на их способность удовлетворять установленные или предполагаемые потребности.

**Предельные значения (пределы поля допуска)** – установленные значения показателя, дающие верхнюю и (или) нижнюю границы допустимых значений.

**Дефект** – невыполнение предполагаемого потребительского требования.

**Стабильность технологического процесса** – свойство процесса обеспечивать постоянство распределения вероятностей его параметров в течение некоторого интервала времени без вмешательства извне.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		55

Изм. №			
Дата			
	Документация менеджмента качества Регламент по применению статистических методов при оценке качества продукции	Лист 6	Всего листов 15

**Статистический анализ стабильности технологического процесса** – совокупность действий по установленным статистическими методами значений показателей стабильности технологического процесса и определению закономерностей их изменения во времени.

**Медиана** – значение случайной величины, делящей площадь распределения пополам.

**Коэффициент асимметрии** – количественная характеристика асимметрии нормального распределения вероятностей.

**Эксцесс** – количественная характеристика островершинности нормального распределения вероятностей

ВГД – верхняя граница поля допуска

НГД – нижняя граница поля допуска

СКО – среднее квадратичное отклонение

## 6 Общие положения


6.1 Статистическую оценку качества материалов (полуфабрикатов) целесообразно проводят по тем характеристикам качества, которые имеют существенное функциональное влияние на эксплуатационные показатели.

6.2 Выбор продукции, назначение характеристик качества, подлежащих статистической оценке, а также определение объема исследования проводят специалисты ОТК.

### 6.3 Формирование выборки:

Данные в выборку отбирают случайным образом. Принцип и объем формирования выборок определяет специалист, непосредственно проводящий статистическую оценку.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		56

Изм. №			
Дата			
	Документация менеджмента качества Регламент по применению статистических методов при оценке качества продукции	Лист 7	Всего листов 15

Для представительной выборки (количество данных более 30шт.) проводить:

- статистическую оценку характеристик продукции с помощью средних значений ( $\bar{X}$ ), стандартных отклонений ( $S$ ), минимальных (мин) и максимальных (мах) значений;
- оценку возможности технологического процесса изготовления поковок с помощью индекса пригодности процесса  $P_{pk}$ ;
- проверку закона распределения характеристик механических свойств с помощью коэффициентов вариации;
- представление результатов испытаний в виде гистограмм и плотностей распределения.

Возможности технологического процесса оценивали в зависимости от полученных расчетных значений:

$$P_{pk} = X_{нд} - X_{ср} / 3 \cdot S$$

$P_{pk} \leq 0,67$  – процесс производства нестабильный, неуправляемый, требующий корректировки;

$1,33 > P_{pk} > 0,67$  – процесс производства стабильный и управляемый, но требует внимательного наблюдения и возможной корректировки;


$P_{pk} \geq 1,33$  – процесс стабильный, контролируемый и управляемый.

Для малой выборки (количество данных более 5, но менее 30) проводить статистическое оценивание характеристик механических свойств с помощью точечных оценок средних значений ( $\bar{X}$ ) и стандартных отклонений ( $S$ ), а также представление данных по минимальным и максимальным значениям.

Для сверхмалой выборки (количество данных менее 5) приводили индивидуальные значения характеристик.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		57



Изм. №			
Дата			
	Документация менеджмента качества Регламент по применению статистических методов при оценке качества продукции	Лист 8	Всего листов 15

В выборку включать результаты только первичных испытаний, в том числе и несоответствующие требованиям нормативной документации. При этом результаты, полученные при документально подтвержденных нарушениях серийной технологии изготовления полуфабриката, а также результаты, полученные при нарушении нормальных условий изготовления или испытания образцов и проб, считаются выбросами и не включаются в выборку.

Данные заносят в форму 1 приложения А настоящего регламента.

6.4 Результаты статистической обработки параметров качества заносят в форму 2 приложения А данного регламента. Данные формы могут изменяться в зависимости от поставленных целей статистического анализа качества продукции.

6.5 Анализ результатов статистической обработки параметров качества материалов (полуфабрикатов) проводят по мере накопления необходимого количества данных.

6.6 Результаты анализа оформляются в виде отчетов. Отчеты должны состоять из следующих разделов: оглавления, цели работы, методики проведения работы, результатов статистического анализа, выводов, заключения.


6.7 Отчеты, подписываются исполнителем и начальником ОТК.

6.8 На основании полученных результатов ОТК выдают рекомендации, в представленных в отчетах, при необходимости, разрабатывают мероприятия корректирующего и (или) предупреждающего действия.

## **7 Расчет статистических параметров оценки качества продукции**

7.1 При анализе статистических данных приемо-сдаточных испытаний определяют:

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		58

Изм. №			
Дата			
	Документация менеджмента качества Регламент по применению статистических методов при оценке качества продукции	Лист 9	Всего листов 15

– среднее значение:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n};$$

– среднеквадратическое отклонение:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2};$$

– коэффициент вариации:

$$v = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\%;$$

– доверительный интервал:

$$\Delta_{\Sigma} = \frac{t \cdot S_{\Sigma}}{\sqrt{n}};$$

– коэффициент вариации

$$v = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\%, \text{ где}$$

$n$  - число измерений,

$\Delta_{\Sigma}$  - доверительный интервал для данной выборки,

$t$  - Коэффициент Стьюдента,

$v$  - коэффициент вариации, суммарно характеризующий стабильность технологического процесса и ошибку анализа.


По представленным данным вычисляется среднее значение. Критерием соответствия продукции требованиям НД является выполнение следующих неравенств:

$$\bar{x} - (x_{\min})_{НД} > \Delta$$

$$(x_{\max})_{НД} - \bar{x} > 0, \text{ где}$$

$(x_{\min})_{НД}$ ,  $(x_{\max})_{НД}$  – минимальное и максимальное значения значений требований в НД.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		59

Изм. №			
Дата			
	Документация менеджмента качества Регламент по применению статистических методов при оценке качества продукции	Лист 10	Всего листов 15

7.2 По результатам статистических данных строят частотную кривую распределения (диаграмму распределения) значения показателя качества продукции. Определяют соответствие распределения показателя нормальному закону.

7.3 Продукция соответствует требованиям НД на поставку, если выполняется условие:

$$|x_{НД} - x_{\max}| \geq \Delta,$$

где  $x_{НД}$  – величина показателя, установленная в НД на поставку;

$x_{\max}$  – максимальная величина показателя в выборке.

$\Delta$  – погрешность метода.

7.4 Оценка воспроизводимости результатов анализа, выполненных в разных условиях, проводится сравнением фактических расхождений между результатами анализа и допускаемых расхождений между результатами анализа.

Допускаемые расхождения между результатами анализа указываются в нормативной документации на метод испытания.

7.5 Закон распределения определяют с помощью одного или нескольких ниже приведенных критериев.

– асимметрия:


$$\mu_3 = \frac{\sum(X_i - X)^3}{nS^3};$$

– эксцесс:

$$\mu_4 = \frac{\sum(X_i - X)^4}{nS^4} - 3$$

Полученные значения сравнивают с теоретическими значениями, приведенными в таблицах приложения Б.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		60

Изм. №			
Дата			
	Документация менеджмента качества Регламент по применению статистических методов при оценке качества продукции	Лист 11	Всего листов 15

Если  $\mu_3 < T_{\text{абл.}}$  или  $-T_{\text{абл.}} < \mu_4 < T_{\text{абл.}}$ , то можно считать, что рассматриваемое распределение соответствует нормальному и нулевая гипотеза принимается.

Если выборочные оценки указанных моментных отношений существенно отличаются от соответствующих теоретических значений, приведенных в таблицах, то следует признать, что рассматриваемое распределение отличается от нормального.

7.6 Тренд (значение характеристик во временной шкале) - показатель наглядно демонстрирует изменение средних характеристик показателя качества за определенные промежутки времени (как правило, за месяц или по партиям) в течение рассматриваемого периода (как правило, года). Он позволяет оценить стабильность качества и стабильность технологического процесса за весь рассматриваемый период, а также установить во времени наличие каких либо сбоев. Пример графического оформления тренда приведен на рис.1.

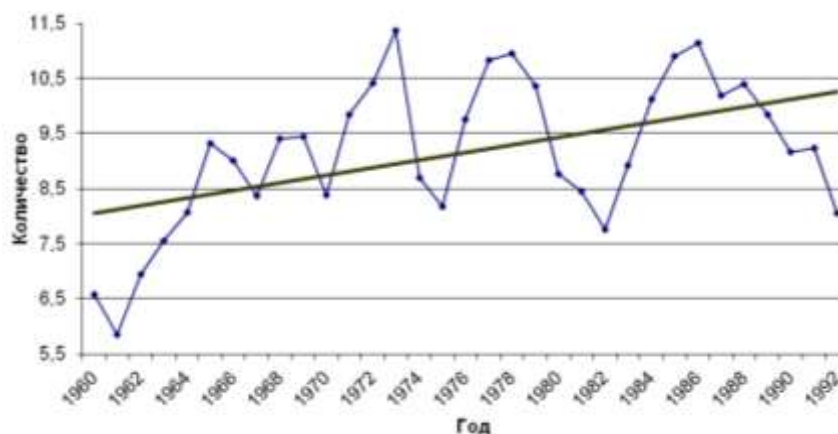



Рис.1 Пример графического оформления тренда

Порядок построения:

На вертикальной оси откладываются в произвольном масштабе показатели качества: среднее годовое -  $X_{\text{ср}}$ ,  $(X_{\text{ср}} + 2S)$ ,  $(X_{\text{ср}} - 2S)$  и (или) НГД, ВГД.

Изм. №			
Дата			
	Документация менеджмента качества Регламент по применению статистических методов при оценке качества продукции	Лист 12	Всего листов 15

Горизонтальная ось делится на равные промежутки (временные или по партийные) так же в произвольном масштабе.

7.7 Интегральная оценка стабильности механических свойств продукции осуществляется с помощью совокупного параметра качества  $P_{pk}$ , который определяется на основе следующим образом:

- 1) для случая заданного в НД верхнего и нижнего предела характеристик:

$$P_{pk} = \min \left[ \frac{X - НГД}{3S}; \frac{ВГД - X}{3S} \right];$$

- 2) для случая задания только нижнего предела характеристик:

$$P_{pk} = \frac{X - НГД}{3S}$$


## 8 Документация

Отчеты с результатами статистического анализа показателей качества продукции, а также разработанные при необходимости мероприятия корректирующего и предупреждающего действия и отчеты по их выполнению хранятся у исполнителей.

## 9 Надзор

Надзор за соблюдением требований настоящего регламента осуществляет начальник ОТК.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		62

Изм. №			
Дата			
	Документация менеджмента качества Регламент по применению статистических методов при оценке качества продукции	Лист 13	Всего листов 15


**Приложение А**  
**(рекомендуемое)**

**Форма 1 – Выборка по показателям качества продукции**

Статистические данные контроля по показателям качества продукции									
Марка стали	Шифр	Режим т/о	Плавка	Усл. номер	Номер поковки	Наименование показателя (характеристики) продукции			
						7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Форма 2 – Предоставление данных статистического анализа качества продукции за период \_\_\_\_\_**

Показатели качества штампованных поковок						
Шифр	Марка сплава	Режим термообработки	Объем выборки N =			
Показатели качества		Наименование показателя (характеристики)				
1	2	3	4	5	6	
Среднее	X					
Минимальное выборки	$X_{\min}$					
Максимальное выборки	$X_{\max}$					
Стандартное отклонение	S					
Коэффициент вариации	V					
Значение	X - S					
Коэффициент асимметрии	$\mu_3$					
Эксцесс	$\mu_4$					
Коэффициент стабильности	Rpk					
Критерий Стьюдента	$t_{\text{табл.}} =$					
Критерий Фишера	$F_{\text{табл.}} =$					

Изм. №			
Дата			
	Документация менеджмента качества Регламент по применению статистических методов при оценке качества продукции	Лист 14	Всего листов 15


**Приложение Б**  
**(информационное)**

Таблица 1 – Значения нормированной функции распределения

$$\Phi(\lambda) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\lambda}^{\lambda} e^{-\frac{1}{2}t^2} dt \quad \text{в зависимости от аргумента } \lambda = \frac{X-\mu}{\sigma}$$

$\lambda$	Сотые доли для $\lambda$									
	,00	,01	,02	,03	,04	,05	,06	,07	,08	,09
00	0,0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
01	0,0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0753
02	0,0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
03	0,1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
04	0,1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
05	0,1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
06	0,2257	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2517	2549
07	0,2580	2611	2642	2673	2704	2734	2764	2794	2823	2852
08	0,2881	2910	2939	2967	2995	3023	3051	3078	3106	3133
09	0,3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
10	0,3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
11	0,3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
12	0,3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
13	0,4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
14	0,4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
15	0,4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
16	0,4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
17	0,4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4633
18	0,4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4699	4706
19	0,4713	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4761	4767
20	0,4772	4778	4783	4788	4793	4798	4803	4808	4812	4817
21	0,4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
22	0,4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4890
23	0,4893	4896	4898	4901	4904	4906	4909	4911	4913	4916
24	0,4918	4920	4922	4925	4927	4929	4931	4932	4934	4936
25	0,4938	4940	4941	4943	4945	4946	4948	4949	4951	4952
26	0,4953	4955	4956	4957	4959	4960	4961	4962	4963	4964
27	0,4965	4966	4967	4968	4969	4970	4971	4972	4973	4974
28	0,4974	4975	4976	4977	4977	4978	4979	4979	4980	4981
29	0,4981	4982	4982	4983	4984	4984	4985	4985	4986	4986
30	0,4987	4987	4987	4988	4988	4989	4989	4989	4990	4990

Примечание -  $\Phi(-\lambda) = 1 - \Phi(\lambda)$

Изм. №			
Дата			
	Документация менеджмента качества Регламент по применению статистических методов при оценке качества продукции	Лист 15	Всего листов 15

Продолжение приложения Б

Таблица 2 - Критерий на асимметрию  $\mu_3$

Объем выборки n	1- $\alpha$		Объем выборки n	1- $\alpha$	
	0,95	0,99		0,95	0,99
8	0,99	1,42	400	0,20	0,28
9	0,97	1,41	450	0,19	0,27
10	0,95	1,39	500	0,18	0,26
12	0,91	1,34	550	0,17	0,24
15	0,85	1,26	600	0,16	0,23
20	0,77	1,15	650	0,16	0,22
25	0,71	1,06	700	0,15	0,22
30	0,66	0,98	750	0,15	0,21
35	0,62	0,92	800	0,14	0,20
40	0,59	0,87	850	0,14	0,20
45	0,56	0,82	900	0,13	0,19
50	0,53	0,79	950	0,13	0,18

Таблица 3 - Критерий эксцесса  $\mu_4$

Объем выборки n	1- $\alpha$			
	0,99	0,95	0,05	0,01
8	1,53	0,70	-1,54	-1,69
9	1,82	0,86	-1,47	-1,65
10	2,00	0,95	-1,44	-1,61
12	2,20	1,05	-1,36	-1,54
15	2,30	1,13	-1,28	-1,45
20	2,36	1,17	-1,18	-1,35
25	2,30	1,16	-1,09	-1,28
30	2,21	1,11	-1,02	-1,21
35	2,13	1,10	-0,97	-1,16
40	2,04	1,06	-0,93	-1,11
45	1,94	1,00	-0,89	-1,07
50	1,88	1,01	-0,87	-1,05
75	1,59	0,87	-0,73	-0,92
100	1,39	0,77	-0,65	-0,82
125	1,24	0,71	-0,60	-0,76
150	1,13	0,66	-0,55	-0,71
200	0,98	0,57	-0,49	-0,63
250	0,87	0,51	-0,45	-0,58
300	0,79	0,47	-0,41	-0,54



#### 2.4.5 Преимущества от внедрения регламента

Данный регламент планируется внедрить на предприятии ПАО «Уральская кузница». В результате внедрения регламента частично снизятся затраты на проведение технического контроля, а также специалисты ОТК с помощью статистических методов смогут оценивать стабильность технологических процессов производства и исключать причины получения брака продукции, тем самым повышая качество производимой продукции.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		66

### 3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В данной части дипломной работы произведен расчет стоимости проектных работ, учитывающий затраты на разработку регламента по применению статистических методов при оценке качества выпускаемой продукции. И при этом отражает ожидаемый экономический эффект от их применения на производстве.

Применение статистических методов при организации технического контроля приносит ряд преимуществ:

- обеспечение достоверности информации о качестве исходного материала (сырья), процесса, продукции;
- обеспечение получения исходных данных, характеризующих стабильность качества изготавливаемой продукции и предупреждение возникновения потенциальных несоответствий и т.д.

Расчеты произведены с использованием Методических указаний по расчету цены на разработку научно-технических работ, утвержденных на предприятии ПАО «Уральская кузница».

#### 3.1 Расчёт затрат на разработку регламента

##### 3.1.1 Материальные затраты

Затраты на материалы ( $Z_{\text{мат}}$ ) включают затраты на основные и вспомогательные материалы: пакеты офисных программ, флеш - носители, бумага для принтера, картриджи для принтера, папки, канцелярские принадлежности и др.

Стоимость материальных затрат определяется на основе цен их приобретения без налога на добавленную стоимость (НДС) за вычетом возвратных отходов.

Затраты на материалы приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Смета затрат на материалы

Наименование материалов	Единица измерения	Количество	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
1. Бумага для принтера «Снегурочка»	упак.	2,0	200,00	400,00
2. Флеш-накопитель «DTSE-9» 8Гб	шт.	1,0	500,00	500,00
3. Папка для хранения документов	шт.	1,0	150,00	150,00
4. Картриджи для принтера «Epson»	шт.	4,0	1200,00	1200,00
6. Канцелярский набор (ручки, карандаши, линейка, ножницы и т.п.)	шт.	1,0	300,00	300,00
ИТОГО				2550,00

## 3.1.2 Определение трудоёмкости работ

Трудоёмкость проектных работ определяется на основе нормативов, действующих на предприятии ПАО «Уральская Кузница».

Трудоёмкость и перечень работ отображены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень работ и трудоёмкость выполненных работ

Наименование работ	Срок выполнения начало - окончание	Трудоёмкость, чел./час
1. Уточнение целей, задач, и плана дипломного проекта с научным руководителем	15.05.-17.05.2017	20
2. Подготовка введения к дипломному проекту	18.05.-20.05.2017	20

Продолжение таблицы 3.2

3. Изучение литературы по исследуемой проблеме и разработка теоретической части дипломного проекта	21.05.-28.05.2017	100
4. Выполнение технологического раздела дипломного проекта	20.05.-28.05.2017	120
5. Анализ применения статистических методов при техническом контроле на предприятии	29.05.-01.06.2017	90
6. Участие в проведении технического контроля на предприятии	02.06.2017	80
7. Экономическое обоснование	03.06.-06.06.2017	50
8. Обоснование раздела «Безопасность жизнедеятельности»	07.06.-09.06.2017	40
9. Анализ разработки, выводы и оформление	09.06.-11.06.2017	70
ИТОГО		600

При среднем количестве часов в месяц равном 164,42 часов (на 2017год) трудоёмкость проводимых работ составит 3,65 чел/мес. ( $600/164,42 = 3,65$ ).

### 3.1.3 Расходы на оплату труда

Расходы на оплату труда ( $Z_{\text{рот}}$ ) включают:

- выплаты (должностные оклады) работникам организации, непосредственно занятым работами с использованием статистических методов контроля, исходя из принятой системы оплаты труда на данном предприятии, включая премии за производственные результаты;
- выплаты компенсационного и стимулирующего характера (доплаты, надбавки), установленные коллективным договором;
- вознаграждения за выслугу лет;
- выплату по районному коэффициенту и т.д.

Затраты за счет прибыли предприятия не включаются в затраты на оплату труда: материальная помощь; оплата отпусков, сверх предусмотренного законом; надбавки к пенсии; дивиденды; оплата путевок на лечение, отдых и т.д.

В нашем случае расходы на оплату труда определены исходя из среднемесячной окладной части привлекаемых специалистов по статистике. Данные для расчёта размера заработной платы были представлены отделом труда и заработной платы предприятия ПАО «Уральская кузница».

С учётом районного коэффициента (Уральского коэффициента по Челябинской области) размер средней заработной платы на проектные работы вычисляется по формуле (1):

$$POT = O \times K_{\text{прем.}} \times K_{\text{район.}} \times K_{\text{вред.}} \quad (1)$$

где  $O$  – среднемесячная окладная часть исполнителей,  $O = 8\,900$  рублей;

$K_{\text{прем.}}$  – премиальный коэффициент,  $K_{\text{прем.}} = 1,9$ ;

$K_{\text{район.}}$  – районный (уральский) коэффициент,  $K_{\text{район.}} = 1,15$ ;

$K_{\text{вред.}}$  – коэффициент, учитывающий вредные условия труда. В нашем случае этот коэффициент не учитывается.

$$POT = 8\,900 \times 1,9 \times 1,15 = 19\,446,5 \text{ (рублей в месяц)}$$

Определяем затраты на оплату труда как произведение среднемесячной заработной платы на суммарную трудоёмкость.

$$Z_{\text{рот}} = 19\,446,5 \times 3,65 = 70\,980 \text{ рублей}$$

Расчёт затрат на оплату труда приведён в таблице 3.3.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		70

Таблица 3.3 – Расчёт затрат на оплату труда

Сроки работ		Продолжительность, мес.	Категория работающих			
Начало	Окончание		ИТР и служащие			
			Количество участников, чел.	Трудоёмкость, чел/мес.	Среднемесячная заработная плата, руб.	Загратаы на оплату труда, руб.
15.05.2017	11.06.2017	1	1	3,65	19 446,5	70 980

Полные расходы на оплату труда включают также сумму дополнительной заработной платы ( $Z_{дзп}$ ).

В состав дополнительной заработной платы входят выплаты, предусмотренные законодательством о труде за не проработанное, оплачиваемое по законодательству время работников (резерв на отпуска, компенсации женщинам, находящимся в частично оплачиваемом отпуске по уходу за ребёнком).

Дополнительная заработная плата составляет 2% от расходов на оплату труда (согласно «Положения об оплате труда» от 01.01.2017г. на предприятии ПАО «Уральская кузница»).

$$Z_{дзп} = 70\,980 \times 0,02 = 1\,420 \text{ рублей}$$

Сумма основной и дополнительной заработной платы составляет фонд оплаты труда (ФОТ).

$$\text{ФОТ} = 70\,980 + 1\,420 = 72\,400 \text{ рублей}$$

### 3.1.4 Расчёт отчислений в фонды социального страхования (далее ФСС)

База для начисления страховых взносов на 2017 год в отношении каждого физического лица устанавливается в сумме, не превышающей 755 000 рублей нарастающим итогом с начала расчетного периода.

Размер отчислений в 2017 году включает в себя следующие отчисления:

- 1) в Пенсионный Фонд России (ПФР) на обязательное пенсионное предприятия отчисляют 22 % от начисленной суммы оплаты труда;
- 2) в Фонд социального страхования (ФСС) на случай временной нетрудоспособности и материнства – 2,9 %;
- 3) в Фонд обязательного медицинского страхования (ФОМС) на обязательное медицинское страхование – 5,1 %.

Кроме того, предприятия производят отчисления на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (в размере страхового тарифа, указанного в страховом свидетельстве – для каждого предприятия индивидуально). Законодательно установлено 22 класса профессионального риска, каждому из которых присвоен определенный страховой тариф в размере от 0,2 % до 8,5 % (для ПАО «Уральская Кузница» – 1,4 %).

Суммарный тариф отчислений на социальное страхование составляет в нашем случае 31,4 % от суммы расходов на оплату труда и дополнительной заработной платы (от ФОТ).

$$Z_{\text{соцстрах}} = 70\,980 \times 0,314 = 22\,288 \text{ рублей.}$$

### 3.1.5 Расчёт накладных расходов

На статью «Накладные расходы» отнесены следующие расходы:

- расходы на оплату труда работников управления;
- расходы на содержание и ремонт зданий, сооружений и оборудования;
- расходы на транспортные средства;
- отчисления на полное восстановление основных фондов;

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		72

- расходы на охрану труда, обеспечение нормальных условий труда и техники безопасности;
- расходы на рационализацию и изобретения;
- на содержание охраны (содержание пожарной и сторожевой охраны);
- оплата консультационных, информационных и юридических услуг;
- типографские, телефонные расходы;
- прочие расходы (плата за кредиты в банке, плата за выбросы в окружающую среду и т.д.).

Смета накладных расходов составляется на каждый финансовый год и ее величина соотносится с годовым фондом заработной платы работников, непосредственно участвующих в создании нормативной документации, после чего полученное соотношение (с учетом корректировки) распространяет свое действие на предстоящий финансовый год.

По данным планового отдела накладные расходы составляют 15 % от расходов на оплату труда работников.

$$Z_{\text{наклад.}} = 70\,980 \times 0,15 = 10\,647 \text{ рублей}$$

### 3.1.6 Расчёт общепроизводственных расходов

К общепроизводственным расходам относятся затраты на содержание и эксплуатацию специального оборудования (персональных компьютеров, принтеров, ксероксов и т.д.).

Смета затрат на эксплуатацию оборудования приведена в таблице 3.4.



Таблица 3.4 – Смета затрат на оборудование

Наименование показателя	Значение по видам оборудования	
	Компьютер	МФУ
1. Балансовая стоимость единицы оборудования, руб.	20 000	7 500
2. Норма амортизации оборудования, %	30	30
3. Количество рабочих дней в году, дн.	247	247
4. нормативное количество часов работы оборудования в день, ч.	8	4
5. Амортизационные отчисления с оборудования, руб/ч.	3,03	2,27
6. Мощность оборудования, кВт	0,35	0,25
7. Стоимость электроэнергии, руб/кВт-ч	2,92	2,92
8. Затраты на электроэнергию, руб/ч.	1,02	0,73
ИТОГО стоимость часа эксплуатации оборудования, руб.	4,05	3,0
9. Количество отработанных оборудованием часов (для разработки дипломного проекта)	600	300
10. Количество единиц эксплуатируемого оборудования, шт.	1	1
ВСЕГО затрат на эксплуатацию оборудования, руб.	2 430	900
ИТОГО затраты на оборудование (З <sub>оборуд.</sub> ), руб.	3 330	

### 3.1.7 Расходы на служебные командировки

В нашем случае данные расходы отсутствуют.

### 3.1.8 Общие затраты

Смета затрат на разработку НИР по организации технического контроля с применением статистических методов контроля качества продукции сведены в таблицу 3.5.

Таблица 3.5 – Общие затраты

Наименование статей затрат	Сумма, руб.
1. Материальные затраты	2 550-00
2. Расходы на оплату труда: - основная заработная плата - дополнительная заработная плата	70 980-00 1 420-00
3. Отчисления в ФСС	22 288-00
4. Накладные расходы	10 647-00
6. Затраты на эксплуатацию оборудования	3 330-00
7. Расходы на служебные командировки	-----
ИТОГО	111 215-00

Расходы на разработку НИР по организации технического контроля с применением статистических методов контроля качества продукции составили 111 215 рублей.

### 3.2 Определение экономического эффекта

Экономический эффект – полезный результат экономической деятельности, измеряемый обычно разностью между денежным доходом от деятельности и денежными расходами на её осуществление.

Применение статистических методов контроля качества продукции в процессе производства дает значительный экономический эффект.

Если поручить разработку регламента «Применение статистических методов для оценки качества продукции», то стоимость данного проекта

регламента поможет превысить собственные затраты специалиста предприятия ПАО «Уральская Кузница».

Произведём сравнение вариантов разработки проекта регламента «Применение статистических методов для оценки качества продукции» сторонней организацией и собственными специалистами предприятия ПАО «Уральская Кузница». Для этого были собраны данные о стоимости разработки регламента «Применение статистических методов для оценки качества продукции» в сторонней организации, которые сведены в таблицу 3.6.

Таблица 3.6 – Состав стоимости разработки регламента сторонней организацией

Наименование организации разработчика	Стоимость работ по разработке СТО, руб.				Общая стоимость разработки стандарта
	Сбор информации о предприятии	Разработка проекта регламента	Консультация, ознакомление с регламентом	Транспортные расходы, доставка	
Консалтинговая компания «GANTBPM» г.Москва	37 500	85 000	10 000	30 000	16 2500

Сравнение стоимости разработки регламента «Применение статистических методов для оценки качества продукции» и экономия от разработки специалистом ПАО «Уральская Кузница» представлено в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Сравнение вариантов стоимости разработки регламента, расчет экономического эффекта

Стоимость разработки регламента специалистом ПАО «Уральская Кузница», руб.	Средняя стоимость разработки регламента сторонней организацией, руб.	Экономия, руб.
111 215-00	162 500-00	51 285-00

В результате сравнения вариантов стоимости мы получили экономию денежных средств, рассчитанную по следующей формуле:

$$\text{Э} = C_{\text{ст.}} - C_{\text{орг.}}, \quad (1)$$

где  $C_{\text{ст}}$  – стоимость разработки регламента специалистом ПАО «Уральская Кузница», в рублях;

$C_{\text{орг.}}$  – средняя стоимость разработки регламента сторонней коммерческой организацией, в рублях.

$$\text{Э} = 111\,215 - 162\,500 = 51\,285 \text{ рублей}$$

Таким образом, экономия затрат предприятия ПАО «Уральская Кузница» на разработку регламента собственным специалистом составила 51285 рублей, или

$$51\,285 / 111\,215 \times 100\% = 46,1\%$$

Кроме указанной экономии, полученной предприятием в результате разработки регламента «Применение статистических методов для оценки качества продукции», можно получить следующие преимущества от разработки и внедрения регламента на предприятии ПАО «Уральская Кузница» по следующим показателям:

- повышение качества закупаемого сырья;
- экономия сырья и рабочей силы;
- повышение качества производимой продукции;
- снижение затрат на проведение контроля;
- снижение количества брака;
- улучшение взаимосвязи между производством и потребителем;
- облегчение перехода производства с одного вида продукции на другой.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		77

## 4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Немаловажную роль на производстве играет человек, призванный обслуживать, управлять, контролировать технические системы и технологические процессы. Однако по-прежнему ключевым элементом на производстве остается безопасное исполнение людьми своих трудовых обязанностей.

Безопасность жизнедеятельности (далее БЖД) – это наука о безопасности жизнедеятельности, изучающая опасные и вредные производственные факторы, уровни техногенного воздействия на человека в процессе труда и разрабатывающая методы и средства повышения безопасности технических систем и технологических процессов, основные направления снижения риска и последствий проявления опасных и вредных производственных факторов.

Цель изучения безопасности жизнедеятельности – это сформировать научные знания:

- 1) об опасных и вредных факторах и процессах, порождающих опасности оборудования, трудовых и производственных процессов;
- 2) о современных методах выявления и прогнозирования опасностей;
- 3) о принципах, методах и средствах обеспечения БЖД на стадии проектирования и эксплуатации техники и технологических процессов;
- 4) о законодательных и нормативно-технических документах по охране труда.

### 4.1 Требования к производственным помещениям

**Производственные помещения** - замкнутые пространства в специально предназначенных зданиях и сооружениях, в которых постоянно (по сменам) или периодически (в течение рабочего дня) осуществляется трудовая деятельность людей [14].

Помещения и их размеры должны в первую очередь соответствовать количеству работающих и размещаемому в них комплексу технологического оборудования. В них предусматриваются соответствующие параметры микроклимата, освещения, уровня шума и т.д.

#### 4.1.1 Микроклимат производственных помещений

**Микроклимат производственных помещений** – это климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и температуры окружающих поверхностей. Микроклимат оказывают влияние на процесс теплообмена и характер работы.

Микроклимат производственного помещения измеряется при помощи заранее установленных показателей: температура воздуха, температура поверхностей, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, интенсивность теплового излучения.

Высокая температура воздуха способствует быстрой утомляемости работающего, может привести к перегреву организма, тепловому удару. Низкая температура воздуха может вызвать местное или общее охлаждение организма, стать причиной простудного заболевания либо обморожения.

Влажность воздуха оказывает значительное влияние на терморегуляцию организма человека. Высокая относительная влажность при высокой температуре воздуха способствует перегреванию организма, при низкой же температуре она усиливает теплоотдачу с поверхности кожи, что ведёт к переохлаждению организма. Низкая влажность вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей работающего.

Подвижность воздуха эффективно способствует теплоотдаче организма человека и положительно проявляется при высоких температурах, но отрицательно низких.

Параметры микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма в соответствии с требованиями настоящего гигиенического норматива.

Оптимальные условия микроклимата создают предпосылки для высокого уровня работоспособности в течение рабочей смены и являются предпочтительными на рабочих местах.

Допустимые микроклиматические условия установлены по критериям допустимого и функционального состояния человека на период восьмичасовой рабочей смены. Они не столь комфортны, как оптимальные, однако не вызывают повреждений или каких-либо иных нарушений состояний здоровья человека. Однако в ряде случаев такие условия могут привести к возникновению общих или локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности человека.

Оптимальные и допустимые показатели в рабочей зоне производственных помещений должны соответствовать требованиям нормативных документов.

Действующими нормативными документами, регламентирующими микроклимат в производственных помещениях, являются [13,14].

При выполнении работ, связанных с нервно-эмоциональным напряжением, должны соблюдаться оптимальные величины температуры воздуха (22-24°C), его относительной влажности (40–60%,) и скорости движения (не более 0,1 м/с).

Для поддержания параметров микроклимата на уровне, необходимом для обеспечения комфортности и жизнедеятельности, применяют вентиляцию помещений, где человек осуществляет свою деятельность. Оптимальные параметры микроклимата в производственных помещениях обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые параметры – обычными системами вентиляции и отопления.

#### 4.1.2 Производственное освещение

**Производственное освещение** - это система устройств и мер, обеспечивающих благоприятную работу зрения человека в процессе труда.

Действующим нормативным документом является [15].

Производственное освещение бывает естественным, искусственным и совмещенным (комбинированным).

Естественное освещение – освещение производственных помещений светом (прямым или отраженным), проникающим через оконные проемы. Такое освещение подразделяется на боковое, верхнее и комбинированное.

Помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь, как правило, естественное освещение.

Неравномерность естественного освещения помещения производственных и общественных зданий с верхним или комбинированным естественным освещением не должна превышать 3:1.

Искусственное освещение – освещение помещения источниками искусственного света. Искусственное освещение подразделяется на:

- рабочее освещение, предназначенное для обеспечения нормального выполнения производственного процесса, прохода людей, движения транспорта и является обязательным для всех производственных помещений. Минимальная освещенность при рабочем освещении должна составлять не менее 100Лк;
- аварийное освещение, предназначенное для продолжения работы в случаях, когда произошло внезапное отключение рабочего освещения (при аварийных ситуациях). Минимальная освещенность должна составлять не менее 2Лк;
- эвакуационное освещение, предназначенное для обеспечения эвакуации людей из производственного помещения при авариях и отключении рабочего освещения. Для эвакуации людей уровень освещения основных проходов и запасных выходов должен составлять не менее 0,5Лк на уровне пола и 0,2Лк на открытых территориях;
- специальное освещение (охранное и дежурное) применяют для освещения границ территорий, охраняемых специальным персоналом. Наименьшая освещенность в ночное время 0,5 Лк;



- сигнальное освещение применяют для фиксации границ опасных зон. Оно указывает на наличие опасности, либо на безопасный путь эвакуации (не менее 0,2Лк).

Совмещенное освещение – освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

Основные требования к производственному освещению:

- достаточно равномерное распределение яркости на рабочей поверхности и окружающих предметах;
- освещенность должна соответствовать характеру зрительной работы;
- отсутствие резких теней на рабочих поверхностях;
- отсутствие прямой и отражённой блескости, вызывающей ослепленность;
- постоянство освещения во времени;
- обеспечение правильной цветопередачи;
- экономичность.

Качественное и рациональное освещение производственных помещений оказывает положительное психофизиологическое воздействие на работающих, способствует повышению производительности труда, обеспечению его безопасности, сохранению высокой работоспособности человека в процессе труда.

При недостаточной освещенности и плохом качестве освещения состояние зрительных функций находится на низком исходном уровне, повышается утомление зрения в процессе выполнения работы, возрастает опасность травм. С другой стороны, существует опасность отрицательного влияния на органы зрения слишком большой яркости (блескости) источников света.

Создание в производственных помещениях качественного и эффективного освещения невозможно без рациональных светильников.

### 4.1.3 Уровень шума

Шум – это сочетание звуков различной интенсивности и частоты (шелест, дребезжание, скрип, визг и т.д.).

Шум ухудшает условия труда, оказывая вредное действие на организм человека. Длительное воздействие шума на человека вызывает повышенную утомляемость, раздражительность, головные боли, головокружение, боли в ушах и может привести к тугоухости, глухоте и к такому профессиональному заболеванию, как «шумовая болезнь».

Производственный шум – совокупность звуков возникающих в ходе работы производственного предприятия, носящая хаотичный и беспорядочный характер, изменяющаяся во времени, и вызывающая дискомфорт у работающих.

При организации рабочих мест необходимо принимать все меры по снижению производственного шума, воздействующего на человека, до значений, не превышающих допустимых.

Действующим нормативным документом является [16].

В производственной среде шумы возникают в первую очередь из-за работы различных механизмов. И естественно, чем больше количество оборудования, тем выше уровень шумовой загрязненности. Шумы в зависимости от источника воздействия разделяются на:

- 1) механические производственные шумы возникают и преобладают на предприятиях, где широко используются механизмы с применением зубчатых передач и цепного привода, ударные механизмы, подшипники качения и т.п.;
- 2) аэродинамические и гидродинамические производственные шумы, обусловленные периодическим выбросом газа в атмосферу, работой винтовых насосов и компрессоров, пневматических двигателей, двигателей внутреннего сгорания, возникающие из-за образования вихрей потока у твердых границ механизмов (шумы вентиляторов, турбовоздуходувок, насосов, турбокомпрессоров, воздуховодов);

3) электромагнитные шумы возникают в различных электротехнических изделиях (например, при работе электрических машин).

Безусловно, встретить производство, в котором присутствуют шумы только одной природы практически, невозможно. В общем фоне производственного шума можно выделять шумы различного происхождения, но нейтрализовать шумы какого-то одного происхождения из общей массы шума практически невозможно. На предприятии ПАО «Уральская Кузница» наибольший уровень шума создается при работе металлообрабатывающих станков и кузнечно-прессового оборудования.

Нормирование шума осуществляется двумя методами: по уровню звукового давления, то есть нормируется с учётом спектра и по уровню звука, определённого по шкале «А» шумомера.

Уровни шума регламентируются в соответствии с нормативами устанавливаемыми документом [16].

Для людей, занятых физической работой, связанной с точностью, сосредоточенностью или периодическим слуховым контролем, уровень шума не должен превышать 80 дБ.

Меры защиты от шума:

- автоматизация, механизация, дистанционное управление;
- мероприятия по устранению шума в самом источнике (покрытие оборудования кожухами, звукопоглощающими материалами);
- использование методов архитектурной акустики (покрытие стен акустической штукатуркой, подвесные потолки, рулонное покрытие пола);
- создание специальных комнат, где нет шума (для отдыха);
- использование средств индивидуальной защиты (противошумовые наушники, беруши, шлемы);
- соблюдение правил техники безопасности;
- контроль за параметрами шума

## 4.2 Требования к рабочему месту

Рабочее место – это зона, оснащенная необходимыми техническими средствами, в которой осуществляется трудовая деятельность исполнителя или группы исполнителей, совместно выполняющих одну работу или операцию.

Рабочее место должно располагаться вне зоны движения механизмов, тары, товаров, перемещения грузов. При этом должно быть обеспечено удобное наблюдение за проходящими процессами и управление операциями.

При организации рабочего места должны быть соблюдены следующие основные условия: оптимальное размещение оборудования, входящего в состав рабочего места и достаточное рабочее пространство, позволяющее осуществлять все необходимые движения и перемещения. Рабочее место должно обеспечивать возможность удобного выполнения работы.

Действующими нормативными документами являются [17,18].

При организации рабочего места необходимо учитывать следующие эргономические аспекты:

- высота рабочей поверхности;
- размеры пространства для перемещения работника;
- требования к размещению оборудования на рабочем месте;
- требования к расположению документов на рабочем месте;
- требования к поверхности рабочего стола;
- регулируемость элементов рабочего места и т.п.

При организации технического контроля с применением статистических методов контроля рабочее место специалиста ОТК должно быть оснащено компьютером. При размещении рабочих мест с компьютерами расстояние между рабочими столами должно быть не менее 2 метров, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 метра. Если с помощью компьютеров выполняется работа, требующая значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рабочие места рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 - 2 метра.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики. Оптимальными размерами поверхности рабочего стола для компьютера следует считать: ширину от 800 до 1400мм, глубину от 800 до 1000мм, высота рабочей поверхности стола должна регулироваться в пределах 680 - 800мм, при отсутствии такой возможности она должна составлять 725мм. Поверхность стола должна обладать свойствами, исключающими появление бликов в поле зрения работника.

Монитор нужно располагать на столе на расстоянии 60 - 70см от глаз пользователя.

Стул должен обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы, позволять изменять ее с целью снижения напряжения мышц спины и шейно-плечевой области. Лучше всего, если рабочее кресло будет подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона спинки, причем регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществимой и должна иметь надежную фиксацию.

Рациональная планировка рабочего места предусматривает четкий порядок и постоянство размещения предметов, средств труда и документации.

Рабочее место должно содержаться в чистоте и соответствовать требованиям безопасности. На рабочем месте не допускается размещать и накапливать неиспользуемые материалы, отходы производства, загромождать пути подхода и выхода.

На рабочем месте должны быть средства оказания первой медицинской помощи (аптечка с медикаментами, средства дезинфекции и др.).

#### 4.3 Электробезопасность

Электробезопасность – это система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих вредное и опасное воздействие

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		86

электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества на работающих [19].

Действующими нормативными документами являются [19, 20].

Опасные и вредные воздействия электрического тока на человека проявляется в виде электротравм.

Причины электротравматизма:

- замыкание токоведущих проводов на землю;
- появление напряжения на частях установок и машин, не находящихся под напряжением в нормальных условиях эксплуатации (повреждение изоляции на кабелях, проводах, электромоторах);
- несогласованные и ошибочные действия персонала.

Тяжесть поражения электрическим током зависит от целого ряда факторов:

- от рода и величины напряжения и тока. При величине электрического тока 3000 мА и при длительности более 0,1 с, проходящего через человека (при частоте 50 Гц), у человека появляется паралич дыхания и сердца и происходит разрушение тканей тела. Смертельной следует считать величину тока 0,1А;
- от частоты электрического тока;
- пути тока через человека и продолжительности действия тока;
- условий внешней среды.

В зависимости от условий, повышающих или понижающих поражение человека электрическим током, все помещения делят на: помещения с повышенной опасностью, особо опасные помещения, помещения без повышенной опасности.

Для обеспечения электробезопасности применяются следующие методы защиты:

- обеспечение недоступности, ограждение и блокировка токоведущих частей. Эти средства применяют для защиты от случайного попадания в опасную зону или прикосновения человека к токоведущим частям

электроустановок. Высота ограждений опасных зон в электроустановках, находящихся в помещениях, должна быть не ниже 1,7 м, а на открытых площадках не менее 2 м. Блокировка представляет собой устройство, которое допускает определенный порядок отключения или снятия напряжения с токоведущих частей, исключая тем самым возможность попадания человека в опасную зону;

- применение малых напряжений ( $\leq 42\text{В}$ ). Малое напряжение применяется для ручного инструмента, переносного и местного освещения в любых помещениях и вне их;
- электрическое разделение сетей на участки с помощью разделительных трансформаторов;
- защитное заземление корпусов оборудования. Заземление предназначается для устранения опасности поражения человека электрическим током во время прикосновения к нетоковедущим частям, находящимся под напряжением;
- защитное отключение сети за время не более 0,2с при возникновении опасности поражения током.;
- зануление корпусов электрооборудования в сетях с глухозаземленной нейтралью. Зануление используется в электрических цепях напряжением до 1000В с заземленной нейтралью. Занулению подлежат те же металлические конструктивные нетоковедущие части электрооборудования, которые подлежат защитному заземлению (корпуса машин и аппаратов, баки трансформаторов и др.);
- применение защитных средств.

Защитными средствами называются приборы, аппараты, переносные и перевозимые приспособления и устройства, а также отдельные части устройств, приспособлений и аппаратов, служащие для защиты персонала, работающего на электроустановках, от поражения электрическим током. По назначению электрозащитные средства подразделяют на:

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		88

- изолирующие средства защиты предназначены для изоляции человека от токоведущих частей электроустановки, находящейся под напряжением, а также от земли, если человек одновременно касается токоведущих и заземляющих частей электроустановки. По степени надежности их делят на основные и дополнительные. К основным изолирующим защитным средствам относят: диэлектрические перчатки, токоизмерительные клещи, слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками, указатели напряжения, изолирующие съемные вышки и лестницы. К дополнительным защитным средствам относятся: диэлектрические галоши, боты, коврики, изолирующие подставки на фарфоровых изоляторах;
- ограждающие устройства предназначены для временного ограждения токоведущих частей, находящихся под напряжением. К ним относятся щиты, барьеры, ограждения - клетки, а также временные переносные заземления, которые делают невозможным появление напряжения на отключенном оборудовании;
- вспомогательные средства защиты предназначены для защиты персонала от случайного падения с высоты (предохранительные пояса, когти, страхующие канаты), защитные очки, рукавицы, суконные и брезентовые костюмы и др.

Организационные и технические мероприятия по обеспечению электробезопасности заключаются в основном: в соответствующем обучении, инструктаже и допуске к работе лиц, прошедших медицинское освидетельствование; в выполнении ряда технических мер при проведении работ с электрооборудованием; в соблюдении особых требований при работах с находящимися под напряжением частями.

Обеспечение электробезопасности на предприятии важно не только с точки зрения защиты людей от поражения электрическим током, но и в целях пожаробезопасности.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		89



#### 4.4 Пожарная безопасность

Под пожарной безопасностью понимается такое состояние объекта, при котором с большой вероятностью предотвращается возможность возникновения пожара, а в случае его возникновения обеспечивается эффективная защита людей от опасных и вредных факторов пожара и спасение материальных ценностей.

За состоянием пожарной безопасности на предприятии следит руководство и ответственные за пожарную безопасность сотрудники. Они проводят инструктаж с персоналом, строго следят за выполнением правил и норм, рекомендованных в инструкции. Обеспечивают должное состояние эвакуационных путей, электроустановок, систем отопления и вентиляции, установок пожарной сигнализации и пожаротушения. Обеспечивают общий порядок в случае возникновения пожара.

Действующим нормативным документом является [21].

Опасными факторами пожара являются:

- открытый огонь и искры;
- повышенная температура окружающей среды, предметов и т.п.;
- токсичные продукты горения и дым;
- пониженная концентрация кислорода;
- падающие части строительных конструкций, агрегатов, установок;
- взрывы.

Пожары в рабочих помещениях чаще всего возникают из-за несоблюдения правил пожарной безопасности. Наиболее часто пожары возникают из-за применения открытого огня, обогрева помещений, курения в запрещенных местах, короткого замыкания в электропроводах.

Пожарная безопасность на предприятии – это не только ряд стандартных требований. Любое помещение, должно быть готово к состоянию боевой готовности, а не полагаться на дело случая. В любом помещении должны быть установлены системы пожаротушения.

Системы пожарной безопасности должны характеризоваться уровнем пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическими критериями эффективности этих систем для материальных ценностей, с учетом всех стадий жизненного цикла объектов и выполнять одну из следующих задач:

- исключить возникновение пожара;
- обеспечить одновременно пожарную безопасность людей и материальных ценностей.

Основные функции системы пожарной безопасности:

- организационно-правовое регулирование в области пожарной безопасности;
- создание пожарной охраны и организация её деятельности;
- разработка и осуществление мер пожарной безопасности;
- реализация прав, обязанностей и ответственности работников организации в области пожарной безопасности;
- проведение противопожарной пропаганды и обучение работников мерам пожарной безопасности;
- тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ и т.д.

Функционирование системы обеспечения пожарной безопасности организуется и сопровождается подготовкой нормативных документов предприятия, которые определяют обязанности работников предприятия, а также их права и ответственность в обеспечении пожарной безопасности.

Основными документами, регламентирующими функционирование системы обеспечения пожарной безопасности на предприятии, являются:

- 1) приказы руководителя предприятия:
  - о пожарной безопасности предприятия (издается ежегодно, с обязательным назначением ответственных лиц за пожарную безопасность);
  - об установлении противопожарного режима на предприятии;

- о порядке и сроках проведения противопожарных инструктажей;
- о противопожарной охране (о создании пожарных звеньев);
- о создании пожарно-технической комиссии;

2) планы:

- противопожарных мероприятий (ежегодно);
- эвакуации;
- проведения тренировок по эвакуации людей при пожаре;

3) инструкции:

- о мерах пожарной безопасности;
- о порядке действий работников по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей при пожаре;

4) журналы:

- регистрации противопожарных инструктажей;
- учета первичных средств пожаротушения.

5) акты:

- технического обслуживания и проверки внутренних пожарных кранов (один раз в 6 месяцев);
- проверки пожарного гидранта на водоотдачу (один раз в 6 месяцев);
- проверки работоспособности пожарной сигнализации (ежегодно);
- испытания металлических эвакуационных лестниц (один раз в 6 месяцев).

Кроме того, документы регламентируют действия должностных лиц и работников при возникновении пожара.

#### 4.4.1 Требования к содержанию помещения

Территория и все помещения должны постоянно содержаться в чистоте и порядке, своевременно убираться от отходов и мусора. Уборка помещений с использованием легковоспламеняющихся и горючих жидкостей не допускается.

Выходы, проходы, коридоры, тамбуры, двери должны постоянно содержаться в исправном состоянии и ничем не загромождаться.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		92

Все помещения должны быть обеспечены необходимым количеством первичных средств пожаротушения (огнетушители, пожарные гидранты) в исправном состоянии. Места размещения первичных средств пожаротушения, пути эвакуации при пожаре к основным и запасным выходам должны быть обозначены знаками пожарной безопасности, а у телефонных аппаратов должна быть вывешена табличка с указанием номера телефона пожарной охраны.

В каждом помещении должна быть вывешена табличка с указанием ответственного лица за противопожарное состояние.

Для отделки, облицовки, окраски стен и потолков на путях эвакуации не должны применяться горючие материалы и материалы, выделяющие при горении токсичные вещества.

Применять неисправные электроприборы, электророзетки, выключатели, светильники освещения, а также иное электрооборудование нестандартного изготовления, самовольно производить переоборудование электропроводки и электроприборов запрещается. Эксплуатировать светильники без стандартных защитных плафонов, а также обертывать их бумагой или тканью не допускается.

Курение на рабочих местах запрещается, только разрешается в специально оборудованных местах.

Проведение огневых и пожароопасных работ может производиться только после обеспечения безопасного расстояния до сгораемых материалов при наличии средств пожаротушения.

По окончании рабочего дня все электроприборы, освещение, оргтехника должны отключаться.

#### 4.4.2 Действия работника при пожаре

В борьбе с пожарами особенно важна быстрая реакция на него в первые минуты. В случае возникновения пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышенная температура и т.п.) каждый работник предприятия обязан сообщить руководителю и попытаться потушить очаг возгорания своими силами с помощью средств первичного пожаротушения.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		93

В случае если потушить очаг возгорания не удастся:

- немедленно сообщить об этом в пожарную службу;
- при необходимости обеспечить отключение электропитания оборудования;
- принять возможные меры по эвакуации людей;
- приступить к ликвидации пожара, задымлению и сохранности материальных ценностей.

При наличии небольшого очага пламени можно воспользоваться подручными средствами (брезентовое полотно, одеяло и т.д.) с целью прекращения доступа воздуха к объекту возгорания.

Тушение пожара производится гидрантами, огнетушителями различного наполнения, песком, водой и другими негорючими материалами, мешающими огню распространяться и гореть.

При возникновении пожара работники должны покинуть здание в течение минимального времени, которое определяется кратчайшим расстоянием от места их нахождения до выхода наружу.

Для обеспечения при пожаре безопасной эвакуации людей, находящихся в зданиях производственного, вспомогательного и другого назначения, предусматриваются эвакуационные выходы. Они должны обеспечивать безопасный выход людей наружу кратчайшим путем в минимальное время.

Правила поведения работников во время пожара:

- нельзя впадать в панику и терять самообладание;
- не следует открывать окна и двери - это увеличит тягу и усилит горение;
- нельзя оставаться на рабочем месте, нужно как можно быстрее двигаться к выходу и не рискуйте своей жизнью, спасая имущество;
- как можно меньше дышите воздухом, который содержит дым.

Пригнитесь, или даже ползите на четвереньках, чтобы голова была вне слоя дыма;

- не бросайтесь сквозь стену огня, пока не будете абсолютно уверены, что нет другого пути эвакуации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломной работе рассмотрена организация проведения технического контроля при производстве штампованных поковок из специальных сталей и сплавов с применением статистических методов контроля на металлургическом предприятии ПАО «Уральская Кузница».

Известные 7 инструментов контроля качества являются эффективными и в то же время достаточно приемлемыми для освоения персоналом средствами систематического решения вопросов контроля качества.

Основной задачей статистических методов контроля является обеспечение производства пригодной к употреблению продукцией и оказание полезных услуг с наименьшими затратами.

Применение этих методов на производстве, не требуя больших затрат, позволит с заданной степенью точности и достоверности судить о состоянии исследуемых объектов в системе качества, прогнозировать и регулировать проблемы на всех этапах жизненного цикла продукции и на основе этого вырабатывать оптимальные управленческие решения.

В дипломной работе разработан регламент для специалистов ОТК, предусматривающий порядок проведения статистического анализа качества выпускаемой продукции.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 ГОСТ 16504-81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. – Введ. 1982-01-01. – М: Изд-во стандартов, 1981. – 24с.
- 2 Барабанова О.А. Семь инструментов контроля качества. – М.: ИЦ «МАТИ» - РГТУ им. Циолковского, 2001. – 88с.
- 3 Управление качеством: справочник/ под ред. В.В. Бойцова, А.В. Гличева. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 464с.
- 4 Аристов О.В. Управление качеством: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 240с.
- 5 Исикава К. Японские методы управления качеством: сокр. пер. с англ./ Науч. ред. и авт. предисл. А.В. Гличев. – М.: Экономика, 1988. – 215 с.
- 6 Брю Г. Шесть сигм для менеджеров. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 272с.
- 7 Управление качеством и сертификация /В.А. Васильев, В.А. Новиков, Ш. Н. Каландаришвили, С. А. Одинокоев/ – М.: Интермет Инжиниринг, 2002 г. – 416с.
- 8 Лифиц И.М. Стандартизации, метрология и сертификация: учебник / И.М. Лифиц. – М.: Юрайт-Издат, 2007. – 352с.
- 9 Управление качеством: учебник / под ред. С.Д. Ильенковой. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 334с.
- 10 ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ. 2015-11-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 48с.
- 11 Клячкин В.Н. Статистические методы в управлении качеством: Уч. пособие. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009. – 304с.: ил.
- 12 Николаева Э.К. Семь инструментов качества в японской экономике. - М.: Издательство стандартов, 1990. - 88 с.
- 13 ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Введ. 1989-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 48с.

					<i>ЮУрГУ–27.03.02.2017.361.00.00 ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		96

14 СанПин 2.24.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – Введ. 1996-10-01. – М.: Изд-во стандартов, 1996.

15 СНиП 23.05-95. Естественное и искусственное освещение. – Введ. 1996-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1996.

16 ГОСТ 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности. – Введ. 1984-06-30. – М.: Изд-во стандартов, 1984.

17 ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. – Введ. 1979-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1979. – 9с.

18 ГОСТ 12.2.033-78. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования. – Введ. 1979-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1979. – 9с.

19 ГОСТ Р 12.1.019-2009. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – Введ. 2011-01-01. – М.: Стандартинформ, 2010.

20 ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновений и токов. – Введ. 1983-06-30.– М.: Изд-во стандартов, 1982. – 7с.

21 Николаева Э.К. Семь инструментов качества в японской экономике. - М.: Издательство стандартов, 1990. - 88 с.

22 Титов В.И. Экономика предприятия: учебник/ В.И. Титов. – М.: Эксмо, 2008 – 216с.

23 Кнышова Е.Н., Панфилова Е.Е. Экономика организации: Учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФА-М, 2005. – 236с.

24 Менеджмент систем качества: учебное пособие / М.Г. Круглов, С.К. Сергеев, В.А. Такташов и др. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1997. – 368 с.