

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт финансов, экономики и управления  
(наименование института полностью)

---

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

---

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Разработка мероприятий по повышению эффективности работы оборудования предприятия

Студент

О.В. Трегуб

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, С.О. Шаногина

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

Тольятти 2021

## **Аннотация**

Актуальность исследования. Технологическое обслуживание оборудования оказывает прямое влияние на процесс его работы, отказоустойчивость и стабильность выпуска продукции. Соответственно любое работающее технологическое оборудование современного предприятия нуждается в своевременном обслуживании и ремонте.

Поиск резервов и реализация мероприятий по повышению уровня использования оборудования обеспечит снижение издержек производства и рост производительности труда на предприятии и качества в целом.

Объект исследования - ООО «Легион-Протект».

Предмет исследования – эффективность работы оборудования.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка мероприятий по повышению эффективности работы оборудования предприятия ООО «Легион-Протект».

Задачи данного выпускного квалификационного исследования следующие: рассмотреть сущность понятие качество и эффективность, представить основные положения системы менеджмента качества, охарактеризовать показатели управления эффективностью работы предприятия, дать характеристику предприятию ООО «Легион-Протект», исследовать работу оборудования предприятия, проанализировать процесс ремонта и обслуживания на ООО «Легион-Протект», разработать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования предприятия.

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, 3-х разделов, заключения, списка используемой литературы и используемых источников из 40 источников и 4 приложения. Общий объем работы, без приложений, 51 страница машинописного текста, в том числе таблиц – 5, рисунков – 7.

## Содержание

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                                                   | 4  |
| 1 Теоретические аспекты эффективности работы оборудования предприятия                                                           | 6  |
| 1.1 Сущность понятие качество и эффективность.....                                                                              | 6  |
| 1.2 Основные положения системы менеджмента качества .....                                                                       | 9  |
| 1.3 Показатели управления эффективностью работы оборудования<br>предприятия.....                                                | 15 |
| 2 Оценка работы оборудования предприятия ООО «Легион-Протект» .....                                                             | 19 |
| 2.1 Характеристика деятельности предприятия ООО «Легион-Протект»..                                                              | 19 |
| 2.2 Исследование работы оборудования предприятия.....                                                                           | 27 |
| 3 Разработка мероприятий по повышению эффективности работы<br>оборудования предприятия ООО «Легион-Протект» .....               | 38 |
| 3.1 Мероприятия по повышению работы оборудования н предприятия ООО<br>«Легион-Протект».....                                     | 38 |
| 3.2 Расчет эффективности предложенных мероприятий .....                                                                         | 43 |
| Заключение .....                                                                                                                | 45 |
| Список используемых источников.....                                                                                             | 48 |
| Приложение А Организационная структура оборудования.....                                                                        | 52 |
| Приложение Б График технического обслуживания и ремонта<br>технологического оборудования .....                                  | 53 |
| Приложение В Реестр ремонта оборудования .....                                                                                  | 54 |
| Приложение Г Дефектная ведомость на капитальный ремонт полуавтомата<br>токарного резьбонарезного мод. «ТМ-37А» инв. 10380 ..... | 55 |

## **Введение**

Актуальность исследования. Современные производственные предприятия оснащаются дорогостоящим и разнообразным оборудованием, автоматизированными системами, роботизированными комплексами. В процессе работы они теряют свои рабочие качества, главным образом из-за износа и разрушения отдельных деталей, поэтому снижают точность, мощность, производительность и другие параметры.

Техническое обслуживание и ремонты оборудования обеспечивают поддержку основной производственной деятельности предприятия и связаны со значительными затратами материальных и трудовых ресурсов. Поэтому выбор правильной стратегии организации этой деятельности в значительной мере влияют на качество производимой продукции.

Оборудование предприятия, задействованное в производственном процессе, оказывает непосредственное воздействие на эффективность производства, качество работы и результаты всей финансово-хозяйственной деятельности хозяйствующих субъектов.

Технологическое обслуживание оборудования оказывает прямое влияние на процесс его работы, отказоустойчивость и стабильность выпуска продукции. Соответственно любое работающее технологическое оборудование современного предприятия нуждается в своевременном обслуживании и ремонте.

Поиск резервов и реализация мероприятий по повышению уровня использования оборудования обеспечит снижение издержек производства и рост производительности труда на предприятии и качества в целом.

Объект исследования - ООО «Легион-Протект».

Предмет исследования – эффективность работы оборудования.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка мероприятий по повышению эффективности работы оборудования предприятия ООО «Легион-Протект».

Задачи данного выпускного квалификационного исследования следующие:

- рассмотреть сущность понятие качество и эффективность;
- представить основные положения системы менеджмента качества;
- охарактеризовать показатели управления эффективностью работы предприятия;
- дать характеристику предприятию ООО «Легион-Протект»;
- исследовать работу оборудования предприятия;
- проанализировать процесс ремонта и обслуживания на ООО «Легион-Протект»;
- разработать мероприятия по повышению эффективности работы оборудования предприятия.

Методы исследования – наблюдение, инструменты управления качеством.

Информационной базой исследования являются различные учебные и практические пособия, монографии, периодические издания, Интернет-ресурсы, отечественных и иностранных источников, освещающих вопросы повышение качества работы оборудования и предприятия в целом.

Структура работы. Выпускная квалификационная работа представлена введением, тремя главами, заключением, списком использованной литературы и источников, а также приложениями.

# **1 Теоретические аспекты эффективности работы оборудования предприятия**

## **1.1 Сущность понятие качество и эффективность**

На сегодняшний день проблема качества считается одной из самых актуальных во всем мире, и интерес к ней растет с каждым днем. Все это связано в первую очередь с тем, что качество продукции устанавливает приоритетные направления деятельности на рынке, в экономическом смысле безопасность государства, в целом влияет на развитие человечества, сохранность окружающей среды, здоровья и благополучия человека.

В скором будущем в максимально выгодной позиции окажутся страны, которые смогут создать высокое качество, новизну и конкурентоспособность своей продукции.

Компании всегда стремились к созданию таких продуктов, которые могли бы быть конкурентоспособными на мировом рынке, и именно это желание привело к процессу постоянного улучшения качества продуктов, и как следствие всех процессов производства. Этот метод получил название — всеобщее управление качеством (Total Quality Management— TQM) [40, с. 65].

В рамках TQM качество - это главное направление деятельности всех подразделений и компании в целом. В идеологии TQM главным для каждого производителя является потребитель, и весь персонал должен реализовывать свою деятельность с позиций непрерывного улучшения качества.

Точкой отсчета формирования концепции Всеобщего качества считается 1951г., и прародителем TQM является Э. Деминг, однако всеобщее распространение концепция получила с 1970-х гг.[21, с. 45].

Обратимся к системному подходу в управлении качеством. Именно высокой научной и практической ценности управление качеством стало

активно использоваться в разработке систем менеджмента качеством в середине прошлого века.

Теоретические основы системного подхода были определены в трудах ученого Людвиг фон Берталанфи еще в XIX в., а затем продолжены его последователями в других странах: Р. Акоффом, И. Винером, УЭ. Демингом, П. Друкером, Г. Саймоном. Большинство фундаментальных вопросов в этой области в разные периоды было обозначено и решено видными отечественными учеными В.Я. Белобрагиным, В.Г. Версаном, А.В. Гличевым, Б.А. Дубовиковым, В.А. Лapidусом, а также известными зарубежными специалистами в области качества Дж. Джураном, Т. Конти, А. Фейгенбаумом, У Шухартом, Д. Харрингтоном, Дж. Эвансом и др. [38, с. 44]

Основными целями TQM являются:

- вся деятельность компании должна быть ориентирована на выполнение требований и ожиданий потребителей (заказчиков);
- главная цель организации - обеспечение качества;
- максимальное использование всех ресурсов организации [19, с. 45].

Качество - комплексное понятие, характеризующее эффективность всех сторон деятельности: разработка стратегии, организация производства, маркетинг и др. Важнейшей составляющей всей системы качества является качество продукции. В разных источниках можно найти разные трактовки понятия «качество».

Так, например, философский словарь дает такое определение: «качество есть определенность предмета, в силу которой он является данным, а не иным предметом и отличается от других предметов». Большой энциклопедический словарь трактует качество как философскую категорию, выражающую существенную определенность объекта, благодаря которой он является именно этим, а не иным; качество - объективная и всеобщая характеристика объектов, которая обнаруживается в совокупности их свойств. Единого подхода к интеграции систем менеджмента, равно как и общепризнанной модели ИСМ на сегодня не разработано. Это объясняется

тем, что каждая организация имеет свои специфические особенности деятельности [17].

Вместе с тем, имеет место достаточно обширный спектр предлагаемых решений в рамках разработки методологических и методических аспектов интеграции ИСМ в общую систему менеджмента организации. Некоторые из них представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Методики разработки и внедрения интегрированных систем менеджмента [10, с. 12]

| Автор                     | Содержание модели                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Д.О. Воробьев             | модель ИСМ интегрирует требования международных стандартов качества, экологического менеджмента, управления профессиональной безопасностью и здоровьем. Построена на основе методологии IDEF                        |
| В.Г. Елиферов, В.В. Репин | за основу принимается действующая организационная структура. Управление функциональными и сквозными процессами осуществляется на основе цикла PDCA                                                                  |
| Е. Горчакова              | с помощью тренажного механизма обеспечивается совместимость функций менеджмента качества с функциями общего менеджмента организации                                                                                 |
| В.Г. Версан               | создание ИСМ на основе сочетания функционального и программно-целевого подходов                                                                                                                                     |
| Е.Б. Гаффорова            | объемная модель системы менеджмента, основанная на общепризнанных классических подходах к менеджменту, предполагающая возможность встраивания в нее изнутри, а не параллельно систем менеджмента различных объектов |

Следует отметить общие для вышеназванных методик построения интегрированных систем менеджмента моменты, а именно [15, с. 25]:

- в основе построения ИСМ лежит процессный подход;
- ядром ИСМ являются международные стандарты качества, в области экологии и безопасности труда.

Вместе с тем, большинство предлагаемых методик и моделей не раскрывают взаимосвязь ИСМ и общей системы управления.

## 1.2 Основные положения системы менеджмента качества

Семейство стандартов ISO 9000, было разработано с целью оказания помощи организациям всех видов и размеров при внедрении и обеспечении функционирования эффективных систем менеджмента качества [11; 13; 14]:

- ISO 9000 описывает основные положения систем менеджмента качества и устанавливает терминологию для систем менеджмента качества [10];
- ISO 9001 устанавливает требования к системам менеджмента качества для тех случаев, когда организация должна продемонстрировать возможность изготавливать продукцию, отвечающую требованиям потребителей и установленным к ней обязательным требованиям, и направлен на повышение удовлетворенности потребителей [9];
- ISO 9004 содержит рекомендации по повышению результативности и эффективности системы менеджмента качества и предназначен для улучшения деятельности организации и повышения удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон [12];
- ISO 90011 содержит методические указания по проведению аудита (проверки) систем менеджмента качества и охраны окружающей среды.

Данный комплекс стандартов на системы менеджмента качества предназначен для улучшения взаимопонимания в национальной и международной торговле.

Системы менеджмента качества могут содействовать организациям в повышении удовлетворенности потребителей [5, с.39].

Потребителям необходима продукция, характеристики которой удовлетворяют их потребностям и ожиданиям. Эти потребности и ожидания, как правило, отражаются в спецификации на продукцию и

обычно считаются требованиями потребителей. Требования могут быть установлены потребителем в контракте или определены самой организацией.

В любом случае приемлемость продукции в конечном счете устанавливает потребитель. Поскольку потребности и ожидания потребителей меняются, а организации помимо этого испытывают давление, обусловленное конкуренцией и техническим прогрессом, они должны постоянно совершенствовать свою продукцию и свои процессы [4, с.77].

Внедрение систем менеджмента качества побуждает организации анализировать требования потребителей, определять процессы, способствующие созданию продукции, приемлемой для потребителей, а также поддерживать эти процессы в управляемом состоянии.

Система менеджмента качества может быть основой постоянного улучшения, способствующей увеличению повышения удовлетворенности как потребителей, так и других заинтересованных сторон. Внедрение данной системы обеспечивает организацию и потребителей уверенностью в ее способности поставлять продукцию, полностью соответствующую требованиям [25, с. 42].

Успешное руководство организацией и ее функционирование обеспечивается путем ее систематического и прозрачного управления. Успех может быть достигнут в результате внедрения и поддержания в рабочем состоянии системы менеджмента качества, разработанной для постоянного улучшения деятельности с учетом потребностей всех заинтересованных сторон. Управление организацией помимо менеджмента качества включает в себя также и другие аспекты менеджмента [2, с.67].

Следующие семь принципов менеджмента качества были определены для того, чтобы высшее руководство могло руководствоваться ими с целью улучшения деятельности организации [34, с. 42].

Система менеджмента качества состоит из взаимосвязанных процессов. Понимание того, каким образом этой системой создаются результаты, позволяет организации оптимизировать систему и ее результаты деятельности [3, с.89].

Ориентация на потребителей. Менеджмент качества нацелен на выполнение требований потребителей и на стремление превзойти их ожидания. Устойчивый успех достигается тогда, когда организация завоевывает и сохраняет доверие потребителей и других заинтересованных сторон. Каждый аспект взаимодействия с потребителем дает возможность создавать больше ценности для потребителя. Понимание настоящих и будущих потребностей потребителей и других заинтересованных сторон вносит вклад в достижение организацией устойчивого успеха [1, с.22].

- содержание - Основное направление менеджмента качества заключается в обеспечении выполнения требований потребителя и в стремлении превзойти его ожидания;
- рациональность - Устойчивый успех достигается, когда организация завоевывает и сохраняет доверие потребителей и других заинтересованных сторон, от которых она зависит. Каждый аспект взаимодействия с потребителем открывает возможности для создания большей ценности для него. Понимание текущих и будущих потребностей потребителей и других заинтересованных сторон вносит вклад в устойчивый успех организации.

Лидерство. Лидеры на всех уровнях организации обеспечивают единство цели и направления деятельности организации и создают условия, в которых работники взаимодействуют для достижения целей организации в области качества.

- создание единства цели, направления деятельности и взаимодействия работников позволяет организации обеспечить согласованность ее стратегий, политик, процессов и ресурсов для достижения своих целей;

- содержание - лидеры на всех уровнях организации обеспечивают единство целей и направлений развития и создают условия, в которых люди оказываются вовлеченными в достижение целей организации в области качества;
- рациональность - Создание единства целей, направлений и вовлеченности персонала позволяют организации объединить ее стратегии, политики, процессы и ресурсы для достижения своих целей.

Взаимодействие работников. Для организации крайне важно, чтобы все работники были компетентными, наделены полномочиями и вовлечены в создание ценности. Компетентные, наделенные полномочиями и взаимодействующие работники на всех уровнях организации повышают ее способность создавать ценность [32, с.21]. Для того чтобы эффективно и результативно управлять организацией очень важно уважать и вовлекать всех работников на всех уровнях организации. Признание, наделение полномочиями и поощрение навыков и знаний способствует взаимодействию работников для достижения целей организации.

- содержание - для организации жизненно важно, чтобы все сотрудники были компетентными, имели необходимые полномочия и были вовлечены в создание ценности;
- рациональность - чтобы управлять организацией результативно и эффективно, важно вовлечь в соответствующую деятельность всех людей на всех уровнях и уважать в них личность. Признание, предоставление полномочий и развитие навыков и знаний сотрудников способствует их вовлечению в достижение целей организации.

Процессный подход. Последовательные и прогнозируемые результаты достигаются более эффективно и результативно, когда деятельность осознается и управляется как взаимосвязанные процессы, которые функционируют как согласованная система.

Система менеджмента качества состоит из взаимосвязанных процессов. Понимание того, каким образом этой системой создаются результаты, позволяет организации оптимизировать систему и ее результаты деятельности [18, с.33].

- содержание - последовательно получаемые и предсказуемые результаты достигаются более результативно и эффективно, когда деятельность рассматривают в качестве взаимодействующих процессов, которые функционируют как согласованная система, и управляют деятельностью как такими взаимодействующими процессами;
- рациональность - Система менеджмента качества состоит из взаимодействующих процессов. Понимание того, как эта система, включая все ее процессы, ресурсы, способы и методы управления, а также их взаимодействие, достигает результаты, позволяет организации оптимизировать свою деятельность.

Улучшение. Успешные организации постоянно нацелены на улучшение.

- улучшение крайне необходимо организации, чтобы сохранять и поддерживать текущие уровни осуществления деятельности, реагировать на изменения, связанные с внутренними и внешними условиями, и создавать новые возможности;
- содержание - успешная организация постоянно нацелена на улучшения;
- рациональность - улучшения жизненно важны для организации для поддержания текущего уровня функционирования, реагирования на изменения ее внутренних и внешних условий и для создания новых возможностей.

Принятие решений, основанное на свидетельствах. Решения, основанные на анализе и оценке данных и информации, с большей вероятностью создадут желаемые результаты.

- принятие решений может быть сложным процессом и с ним всегда связана некоторая неопределенность. Он часто вовлекает многочисленные типы и источники исходных данных, а также их интерпретацию, которая может носить субъективный характер. Важно понимать причинно-следственные связи и их возможные незапланированные последствия. Анализ фактов, свидетельств и данных приводит к большей степени объективности и уверенности в принятых решениях;
- содержание - решения, основанные на результатах анализа и оценивании данных и информации, позволяют с большей вероятностью достигать желаемых результатов;
- рациональность - Процесс принятия решений может быть сложным процессом, и он всегда несет в себе некоторую неопределенность. Он часто основывается на различных видах и источниках исходных данных, равно как и на их интерпретации, которая может быть субъективной. Для принятия решений важно понимать причину и влияние взаимосвязей, а также потенциал неожиданных последствий. Анализ фактов, свидетельств и данных ведет к большей объективности и к доверию при выработке решений.

Менеджмент взаимоотношений. Для достижения устойчивого успеха организации управляют своими взаимоотношениями с соответствующими заинтересованными сторонами, такими как поставщики.

- заинтересованные стороны влияют на результаты деятельности организации. Устойчивый успех с большей вероятностью будет достигаться в ситуации, когда организация управляет взаимоотношениями со всеми ее заинтересованными сторонами для того, чтобы оптимизировать их влияние на результаты ее деятельности. Менеджмент взаимоотношений с ее поставщиками и партнерами часто имеет особую важность;
- содержание - для обеспечения устойчивого успеха организации

управляют своими взаимоотношениями с заинтересованными сторонами, такими, например, как поставщики;

- рациональность - заинтересованные стороны влияют на деятельность организации. Устойчивый успех будет достигнут с большей вероятностью, когда организация управляет взаимоотношениями с заинтересованными сторонами в целях оптимизации их влияния на свою деятельность. Менеджмент взаимоотношений с сетью поставщиков и партнеров часто особенно важен.

Успешное руководство организацией и ее функционирование обеспечивается путем ее систематического и прозрачного управления. Успех может быть достигнут в результате внедрения и поддержания в рабочем состоянии системы менеджмента качества, разработанной для постоянного улучшения деятельности с учетом потребностей всех заинтересованных сторон. Управление организацией помимо менеджмента качества включает в себя также и другие аспекты менеджмента.

### **1.3 Показатели управления эффективностью работы оборудования предприятия**

Качество - это неотъемлемый элемент любого процесса, как основного, так и вспомогательного. От того насколько качественно проводится обслуживание, ремонт и эксплуатация производственного оборудования, зависит и качество выпускаемой продукции [19, с.100].

Рассмотрим последовательно все показатели качества процесса технического обслуживания и ремонта оборудования (ТО и Р). При этом учтем, что основным назначением процессов ТО и Р является поддержание оборудования в исправном состоянии, т.е. все показатели качества услуг по ТО и Р так или иначе связаны с поддержанием работоспособности оборудования [20, с. 22].

Основными показателями качества обслуживания и ремонта оборудования как услуги можно назвать [22, с. 81]:

Надёжность. Гарантированность в том, что оборудование после ремонта или обслуживания будет работоспособно и пригодно к выпуску качественной продукции. Работающий в технологической цепочке станок, остановившись, потянет за собой простои и оборудования находящегося далее по циклу обработки. Такие обстоятельства крайне не желательны при осуществлении основного производственного процесса на предприятии, и могут привести к убыткам.

В машиностроении, в 70х- 80х годах надёжность работы механического оборудования обеспечивали простыми решениями. На нашем предприятии практиковалось такое понятие как станок-дублёр. То есть при осуществлении основного производственного процесса, на наиболее ответственной технологической операции у станка был дублёр (настроенный на ту же операцию станок) [23, с. 50].

Таким образом в случае остановки станка на обслуживание или ремонт, станочник переходил на другой настроенный и готовый к работе станок. В наше время иметь на операциях станок-дублёр, который будет ждать «своего часа», это роскошь.

Показатели надёжности результата услуги отражают выполнение (сохранение) им своих функций. Эти показатели могут выражаться в виде количественных значений комплексных показателей надёжности продукции и/или единичных показателей ее безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости. Каждая из этих составляющих, в свою очередь, описывается набором определенных параметров, числовые значения которых зависят от типа оборудования, его функционального назначения, цикличности работы и от стратегии ТО [23, с. 90].

Своевременность. Существенный параметр при ремонте и обслуживании оборудования это выполнение работ точно в срок, так как при планировании основного производства любая заминка, задержка выдачи

оборудования в работу, негативно скажется на выпуске основной продукции и в какой-то мере повлечёт определённые убытки. Для примера, на нашем предприятии задержка сдачи партии изделий представителю заказчика (гособоронзаказ), влечет за собой применение санкций на предприятие. Все ремонты должны проходить своевременно и по плану, чтобы минимизировать или исключить потери от неожиданных простоев оборудования [25, с. 98].

Безопасность. Этим показателем характеризуется безопасность результата или процесса предоставления услуг (в нашем случае услуг по ТО и Р) для жизни, здоровья, имущества и окружающей среды.

На примере технического обслуживания и ремонтов этот показатель можно разделить на три группы:

- показатели безопасности для жизни, здоровья и имущества. Допустим при техническом обслуживании станка не произвели замену СОЖ, посчитав её ещё пригодной для использования. Но за время эксплуатации СОЖ загрязнилась бактериями и грибами. Микробное загрязнение может вызывать у работников болезни и способствуют раздражению дыхательных путей и раздражение кожи в виде дерматита [29, с.33]. Так же в показателе безопасности для жизни и здоровья можно выделить такие факторы как: электробезопасность; пожарная безопасность; безопасность при обслуживании машин и оборудования, в том числе при ошибочных действиях обслуживающего персонала и самопроизвольном нарушении функционирования; безопасность от воздействия акустических (шумы, ультразвуковые сигналы), тепловых (инфракрасных), световых (в том числе лазерных) излучений;
- показатели безопасности для окружающей среды. Здесь тоже можно привести пример: предположительно при ремонте станка, в гидравлической системе не качественно установлены уплотнители, в результате утечка масла на пол, а с пола в ливневые каналы цеха.

Масло может по ливневым каналам попасть в грунтовые воды;

- показатели сохранности имущества и информации. Показатели сохранности конфиденциальности информации могут отражаться гарантиями отсутствия несанкционированного доступа или отсутствия искажения информации в компьютерных системах "вирусами";
- показатели профессионального уровня персонала. Включают подгруппы: Уровень профессионального качества и подготовки. Показатели уровня профессиональной подготовки и квалификации включают оценку следующих параметров: уровень учебного заведения; общие навыки (стаж работы, категория) и навыки выполнения сложных работ; знание и соблюдение требований нормативных документов. Показатели способности к руководству включают оценку следующих параметров: знание и соблюдение ТК, отраслевых руководящих документов; умение организовать работу персонала, умение создать доброжелательную атмосферу; умение ориентировать в нестандартных чрезвычайных ситуациях.

Основной функцией показателей качества является обеспечение контроля качества услуг, обслуживания, работы персонала предприятия. На основе этих показателей производится контроль и оценка качества.

Оценить количественно качество материальных услуг (обслуживание, ремонт, наладка) возможно расчетными методами на основе показателей качества отремонтированных или обслуженных объектов. Оценить количественно нематериальные услуги невозможно, оценка может носить субъективный характер [30, с.141].

Далее во второй главе исследования проанализируем качество услуг по ремонту оборудования на конкретном предприятии с учетом принципов всеобщего управления качеством.

## **2 Оценка работы оборудования предприятия ООО «Легион-Протект»**

### **2.1 Характеристика деятельности предприятия ООО «Легион-Протект»**

Сегодня ООО «Легион-Протект» - крупное предприятие, обладающее современным оборудованием и технологиями.

Юридический адрес: 624981, Свердловская область, город Серов, улица Агломератчиков, 10.

Руководитель Генеральный директор: Полявин Андрей Викторович.

В данный момент предприятие производит:

- инструмент к нефтедобывающему оборудованию: штоки устьевые; шток поршня к насосу У-86МА2; замки бурильные; переводники; муфты соединительные для насосно-компрессорных труб (НКТ); переводники для НКТ; переводники для бурильных колонн, замки для КРС ; запчасти для капитального ремонта скважин;
- инструмент к горнорудному оборудованию: штанги буровые; трубы бурильные; пневмоударники; пневмодвигатели; замки бурильные;
- инструмент к геологоразведочному оборудованию: замки бурильные; муфты соединительные; переходники; ниппели к обсадным и колонковым трубам; аварийный инструмент (ловильные метчики, колокола).

Организационная структура предприятия представлена в приложении А.

За качество на предприятии отвечает высшее руководство в лице генерального директора и подчинённые ему [31]:

- Зам. Ген. директора по коммерческим вопросам;
- Главный инженер;

- Зам. Ген. директора по финансово-экономическим вопросам;
- Представитель руководства в области качества - начальник ОТК и М.

Ремонт и техническим обслуживанием оборудования занимается отдел главного механика, который входит в состав технической службы завода, которую в свою очередь возглавляет заместитель главного инженера по техническим вопросам - начальник технической службы [26].

Среднесписочная численность работников ООО «Легион-Протект» на начало 2021 года, составила 1070 человек, в том числе: рабочие – 728 чел., руководителей – 200 человек, специалистов – 72 чел., служащих – 70 чел. Структура персонала ООО «Легион-Протект» наглядно изображена на рисунке 1.

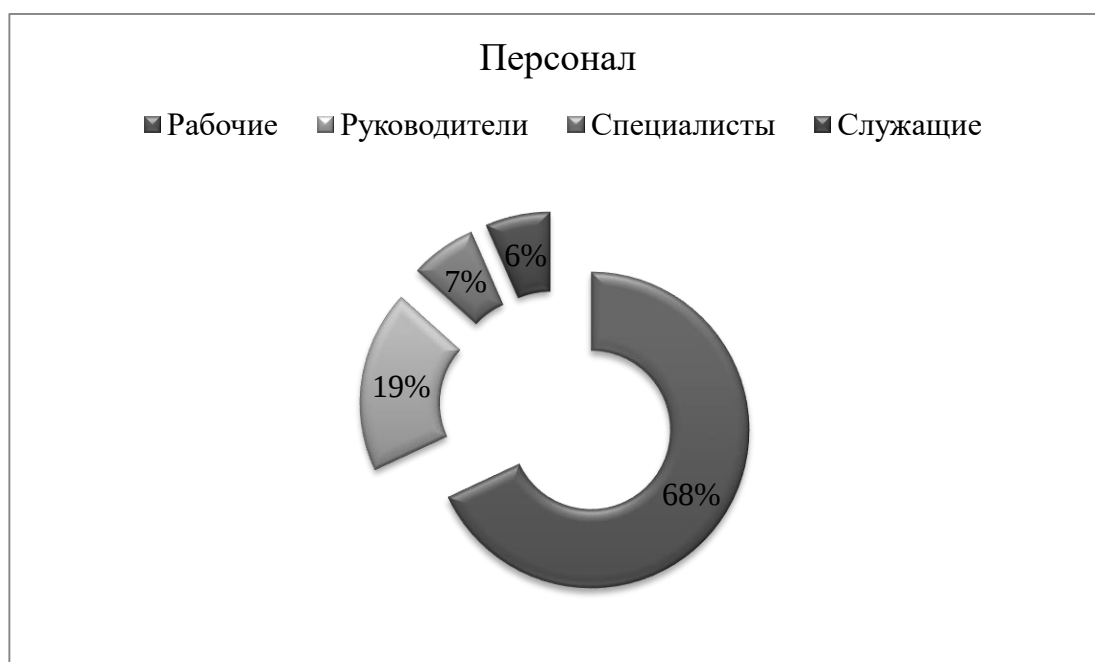


Рисунок 1 – Структура персонала ООО «Легион-Протект»  
На 01.01.2021, %

Тип производства ООО «Легион-Протект» – мелкосерийный и серийный. Соответственно оборудование, приспособления и инструменты, применяемые на производстве универсальное и специализированное. Широко применяются станки с числовым программным управлением.

Приспособления специальные и специализированные: зажимные приспособления цанговые, кулачковые, пневматические и гидравлические, различные вспомогательные приспособления.

Техническая документация, используемая в технологическом процессе: технология производства, технические инструкции, методологические инструкции, рабочие инструкции, конструкторская документация, отраслевые и государственные стандарты, технические условия, справочная литература [35, с.11].

Для более эффективного и быстрого внедрения технологических процессов созданы электронные базы технологий, компьютеризированная обработка информации.

При поступлении на работу все вновь прибывшие работники предприятия проходят инструктаж по охране труда:

- 199. «По пожарной безопасности для рабочих, служащих и ИТР ООО «Легион-Протект»;
- 203. «По оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве».

Далее в подразделениях, в которых работники выполняют свои обязанности, проводятся инструктажи в соответствии с программой инструктажа занимаемой должности.

ООО «Легион-Протект» присуще линейное и функциональное построение предприятия. Это наиболее распространенный подход. В данном случае линейное управление подкрепляется специальными вспомогательными службами.

На ООО «Легион-Протект» внедрена система менеджмента, основанная на стандартах СРПП ВТ, ГОСТ РВ 0015-002-2012[17], ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [9], предназначенная для подтверждения заказчику того, что все виды деятельности на заводе, влияющие на качество (закупка, производство, сбыт, подготовка персонала и др.) разработаны,

документированы и выполняются в соответствии с требованиями данных стандартов.

Цели в области качества ООО «Легион-Протект» на 2020 г отображены в таблице 2.

Таблица 2 - Цели в области качества ООО «Легион-Протект» на 2020 г

| Стратегическая цель предприятия            | Цель корпоративного уровня в области качества                                                 | значение показателя       |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1.Повышение качества продукции             | Снизить потери от брака товарной продукции                                                    | на 0,01%                  |
|                                            | Уменьшить количество карточек разрешений на отступление от требований НТД                     | на 1%.                    |
| 2. Повышение качества процессов            | Сократить число нарушений технологической дисциплины                                          | на 5%                     |
|                                            | Повысить % сдачи с первого предъявления относительно базового.                                | на 1%                     |
|                                            | Охватить технологическим и техническим контролем наиболее брачных операций.                   | не менее 50%              |
| 3.Повышение качества ресурсов              | Внедрить в производство новое прогрессивное оборудование                                      | на сумму 355, 2 млн. руб. |
|                                            | Уменьшить количество случаев приобретения материалов, не отвечающих установленным требованиям | на 5%                     |
|                                            | Охватить обучением работающих персонал.                                                       | не менее 10 %             |
| 4.Повышение удовлетворенности потребителей | Уменьшить количество претензий потребителей к качеству продукции                              | на 20 %                   |
|                                            | Принимать к рассмотрению и анализировать все претензии по качеству продукции                  | 100%                      |
|                                            | Безусловное выполнение договоров по ГОЗ качественно и в срок.                                 | 100%                      |
| 5. Повышение качества СМК                  | Проводить самооценку работы подразделения не реже одного раза в полгода.                      | Постоянно                 |

Приоритеты предприятия, отраженные в Политике в области качества:

- Качество. Качество сегодня это гарантия на завтра. Лишь признание потребителем качества нашей продукции укрепит наш успех;
- Потребитель. Мы управляем качеством, чтобы завоевать и укреплять доверие потребителей;
- Менеджмент. Регулярный мониторинг и оценка удовлетворенности потребителя; стратегия нулевых дефектов; контроль

функционирования, оценка эффективности, постоянное совершенствование и улучшение СМК; культура производственных отношений;

- Ресурсы. Повышение качества продукции мы связываем с модернизацией производства, с изменением сознания работников завода всех уровней и необходимости соблюдения КД, тех процессов и документацией СМК при выполнении договорных обязательств перед заказчиками по объемам и срокам поставок;
- Экономика. Фундамент стабильного роста и экономического положения – это рациональное использование всех видов ресурсов, бережное отношение к собственности предприятия и снижение себестоимости продукции при повышении ее качества.

В ООО «Легион-Протект» обрабатывается широкая номенклатура разнообразных деталей, насчитывающая сотни наименований.

Эти детали отличаются:

- видом материала
- методом получения заготовки
- серийностью производства
- сложностью
- габаритными размерами
- конфигурацией
- весом
- точностью обработки
- чистотой поверхности и другими характеристиками.

«Широкая номенклатура и разнообразие выпускаемой продукции, а также многооперационность технологических процессов выдвигают на первый план необходимость целесообразной специализации цехов и участков на базе унификации и стандартизации изделий, сборочных единиц, деталей и конструктивных элементов, типизации технологических процессов и рационального кооперирования подразделений» [22, с. 57].

«Несмотря на то, что в механических цехах осуществляется, как правило, лишь обработка металлов резанием, различие продукции и масштабов ее производства обуславливает необходимость применения разнообразного металлорежущего оборудования. В зависимости от типа производства в цехах используется: кузнечно-прессовое, термическое, химическое и металлорежущее оборудование» [18, с. 90].

Из современной техники предприятием ООО «Легион-Протект» приобретено и введено в эксплуатацию оборудование фирмы «BOEHRINGER» (Германия), это автоматическая линия, состоящая из двух станков и манипулятора, предназначенная для токарной обработки деталей. Возможности данной линии позволили максимально автоматизировать процесс производства, а так же значительно повысить производительность и качество выпускаемой продукции.

Так же приобретены станки с программным управлением: «VICTOR» (Тайвань), «OKUMA» (Япония), «TOPPER» (Тайвань), «MASTURN» (Чехия), предназначенные для механической обработки деталей. Данные станки позволяют максимально автоматизировать процесс производства, значительно повысить качество выпускаемой продукции, улучшить прочностные характеристики резьб. В обновлённом цехе №9 введён в эксплуатацию пресс горячей штамповки фирмы «LASCO VPA 1250» (Германия), также проводятся наладочные работы на автоматизированной линии механической обработки, состоящей из роботизированных модулей, на очереди запуск автоматизированного окрасочно-сушильного агрегата.

В последние годы при приобретении технологического оборудования внимание акцентируется подавляюще в сторону отечественных производителей, таких как Сасовский станкостроительный завод, Рязанский станкостроительный завод, Челябинский компрессорный завод, Тульский ТНИТИ, Ейский станкостроительный завод и т.д.

В арсенале завода имеется 1200 единиц оборудования, из них 639 единиц - это производственное металлообрабатывающее оборудование.

Металлообрабатывающее оборудование можно классифицировать по пяти основным признакам [37, с.14]:

- по виду механической обработки;
- по степени специализации;
- по степени автоматизации;
- по числу и расположению рабочих органов;
- по степени точности.

Схема классификации приведена на рисунке 2.

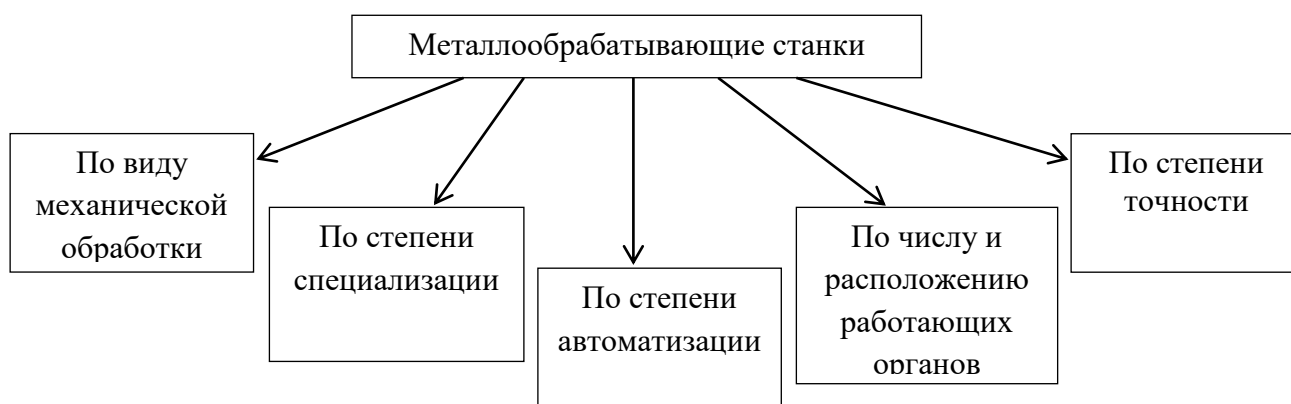


Рисунок 2 - Классификация металлообрабатывающих станков по признакам

Самыми распространёнными в заводе являются станки, предназначенные для обработки тел вращения – это станки токарной группы, среди которых: станки и обрабатывающие центры с ЧПУ, универсальные и специализированные автоматы и полуавтоматы, одношпиндельные и многошпиндельные, в основном горизонтальные нормальной и повышенной точности станки [39, с. 90].

Конечно, нельзя сказать, что в производстве задействовано только передовое оборудование. В одном строю в производственной цепочке стоят станки разного возраста.

Для наглядной картины, необходимо рассмотреть диаграмму (Рисунок 3.), в которой всё металлообрабатывающее оборудование разбито по возрастным группам с шагом в 20 лет.

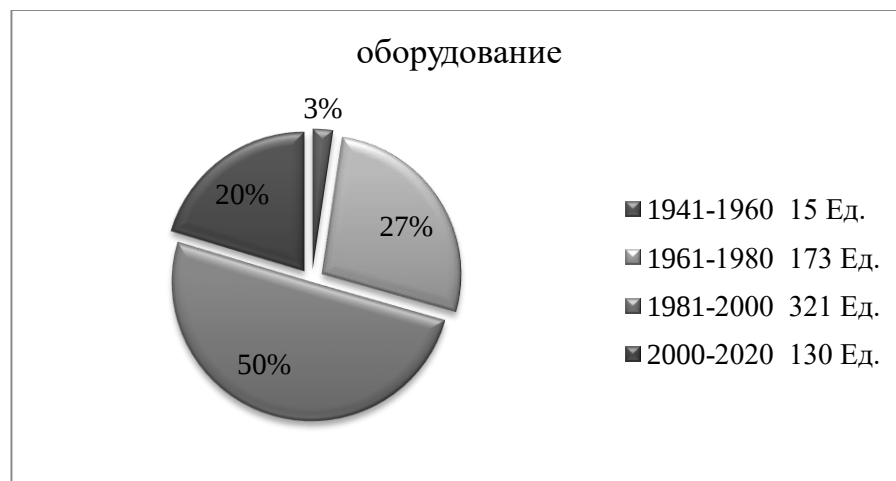


Рисунок 3 - Возраст оборудования ООО «Легион-Протект»

Из диаграммы 3 видно, что 50 процентов оборудования, задействованного в производстве, имеет возраст от 20 до 40 лет, а 30 процентов с возрастом свыше 40 лет.

Не смотря на то, что большая часть оборудования морально устаревшее и прошло уже не один капитальный ремонт, оно до сих пор востребовано и даже достаточно производительно.

Это преимущество достигается за счет того, станки, задействованные в производстве, в основном специализированные и технически сложные, их применимость ограничена определёнными параметрами. Например, многошпиндельный токарный автомат КСП8-150 может выполнять одновременно 6 переходов одной операции и каждые 40-60 секунд (в зависимости от изделия) с него снимается две детали.

В то время как станок с программным управлением будет выполнять эти переходы последовательно и время обработки соответственно вырастает в разы.

Станки прошлых лет громоздки и сложны в ремонте, у многих из них уже нет аналогов, по крайней мере, на российском рынке. У каждой категории станков есть свои плюсы и свои минусы.

Среди современных станков, на предприятии установлены большей частью станки с программным управлением. За последние 10 лет для производства заводом было приобретено порядка 70 единиц оборудования, из них 51 с программным управлением.

Станки с программным управлением значительно выигрывают при мелкосерийном производстве, основные их преимущества в скорости перестройки, в качестве выпускаемой продукции, в гибкости при настройках на операцию, в компактности, ремонтпригодности и простоте технического обслуживания, что тоже немаловажно.

Во вспомогательных процессах, для обеспечения производства используется энергетическое оборудование. К энергетическому оборудованию относятся устройства, которые преобразуют различные виды энергии. В первую очередь, механическую энергию в электрическую и электрическую в механическую.

## **2.2 Исследование работы оборудования предприятия**

Основная часть оборудования в механическом цехе №14 ООО «Легион-Протект» - это технологическое металлообрабатывающее оборудование.

Перечень работ, проводимых при ТО регламентирован в руководстве по эксплуатации завода изготовителя и отражен в графике ППР на 2018год цеха №14 (пример графика ППР приведён в приложении Б)

Для наглядности рассмотрим работы по плановому ТО, проводимые с токарно-винторезным станком с программным управлением MASTURN 550CNC, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - Работы, проводимые при ТО станка MASTURN 550CNC

| Выполняемые работы                                                                           | Исполнитель                                | Инструмент                                                                                       | Дата проведения работ   | Отметка о выполнении   | Дополнительная информация, ФИО исполнителя         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| Очистка защитных ограждений, кожухов, узлов рабочей зоны, направляющих от стружки и СОЖ      | Оператор                                   | Щетка-сметка, ветошь, обдувочный пистолет.                                                       | Ежемесячно              | Выполняется ежемесячно |                                                    |
| Контроль и долив масла в систему импульсной смазки.                                          | Слесарь                                    | Визуальный осмотр, Маслёнка                                                                      | Ежемесячно              | Выполняется ежемесячно | Иванов И.И.                                        |
| Контроль и долив СОЖ.                                                                        | Оператор                                   | Ёмкость с СОЖ, резиновый рукав.                                                                  | Ежемесячно              | Выполняется ежемесячно |                                                    |
| Проверка зажимного приспособления на усилие зажима и радиальное биение.                      | Наладчик станков и автоматов с ПУ          | Динамометр, индикаторная стойка с индикатором часового типа, эталон.                             | Ежемесячно              | Выполняется ежемесячно | 12.11.2018г. Проведён ремонт патрона (Иванов И.И.) |
| Выполняемые работы                                                                           | Исполнитель                                | Инструмент                                                                                       | Дата проведения работ   | Отметка о выполнении   | Дополнительная информация, ФИО исполнителя         |
| Оценка износа направляющих станин кареток, других трущихся поверхностей                      | Слесарь                                    | Лекальная линейка, набор щупов, визуальный осмотр, индикаторная стойка, индикатор часового типа. | Раз в месяц             | 1.11.2018г. Выполнено  | Произведена регулировка зазоров (Иванов И.И.)      |
| Проверка натяжки ремней                                                                      | Слесарь                                    | Визуальный осмотр, устройство для проверки натяжки ремней Likota ata-0419.                       | Раз в месяц             | 1.11.2018г. Выполнено  | Произведена замена ремней (Иванов И.И.)            |
| Проверка геометрической точности перемещения рабочих органов относительно баз (направляющие) | Слесарь, наладчик станков и автоматов с ПУ | Индикаторная стойка с индикатором часового типа, система отсчета станка.                         | Не реже 1 раза в месяц. | 1.11.2018г. Выполнено  | Произведена регулировка ШВП (Иванов И.И.)          |
| Подтяжка ослабленных креплений.                                                              | Слесарь                                    | Ручной инструмент (ключи гаечные, шестигранные, сервисключ)                                      | Не реже 1 раза в месяц. | 1.11.2018г. Выполнено  | Иванов И.И.                                        |

Из таблицы 3 видно, что все работы по обслуживанию станка регламентированы, установлена периодичность выполнения и определены

исполнители работ. Результаты работ по ТО контролируются и анализируются.

«Данные об изменениях в работе обслуживаемых механизмов при ТО в обязательном порядке фиксируются: в картах осмотра, ремонтных журналах, в компьютерной базе и т.д. Очень хорошо зарекомендовали себя технологические карточки техобслуживания, замены смазочного материала, спецификации по расходу материала, когда проводится плановое или текущее обслуживание.

С их помощью специалисты-ремонтники легко усваивают информацию о периодичности и перечне необходимых работ. Поскольку те или иные виды технического обслуживания и ремонта не имеют типового руководства, то основные документы разрабатываются в рамках отдельной системы. Тем более, что для определенного вида промышленного оснащения требуется собственный перечень работ» [32, с.56].

«Текущий ремонт производится в процессе работы оборудования. При этом виде ремонта заменяются и восстанавливаются отдельные части оборудования и выполняется регулировка его механизмов.

Межремонтное обслуживание обеспечивает предупреждение аварий и преждевременный выход оборудования из строя. Оно производится во время перерывов в работе агрегата и не вызывает дополнительных простоев оборудования. Межремонтное обслуживание выполняется, дежурным персоналом службы цехового или главного механика, а также производственными рабочими, обслуживающими оборудование. Все виды межремонтного обслуживания осуществляются в полном соответствии с требованиями и инструкциями, указанными в технической документации, и на основе специальных планов-графиков» [38, с.89].

«Положение о системе ППР на предприятии содержит перечень специальных дополнительных требований, которые должны соблюдаться при эксплуатации станков повышенной, и высокой точности. Этими требованиями руководствуются при организации межремонтного

обслуживания этих видов оборудования.

Наблюдение за состоянием оборудования осуществляется дежурным персоналом отдела главного механика. Эта работа включает: проверку качества ухода за оборудованием и соблюдение установленных режимов работы; анализ причин преждевременной поломки оборудования; выполнение требований и устранение замечаний, занесенных в журнал передачи смен» [32, с.109].

Начальник участка и работники ремонтной службы вправе принимать все необходимые меры вплоть до остановки оборудования в случаях нарушения правил эксплуатации оборудования.

Контроль качества дежурного обслуживания возлагается на ремонтного мастера. Ответственность за сохранность эксплуатируемого оборудования, его комплектность, надлежащий уход и своевременный ремонт несет мастер участка.

Таким образом, ремонтное обслуживание предполагает довольно непростой тип работы, который должен быть результативным.

В практике работы ООО «Легион-Протект» используются следующие методы организации ремонта:

- комбинированный метод. Этот метод позволяет планировать ремонт по фактическому состоянию, т.е. контролируем состояние работающего оборудования, составляем дефектную ведомость в ходе проводимых осмотров и не дожидаясь поломки, меняем оборудование на основании ухудшения его параметров.
- метод планово-предупредительного ремонта, который предусматривает проведение ремонтных работ по заранее составленному графику.
- обслуживание по факту отказа или поломки (в случаях, когда плановый ремонт не снял всевозможные риски и отказ оборудования всё-таки произошёл). При обнаружении поломки ремонтируем оборудование в кратчайшие сроки, после чего не

предпринимаем усилий до следующей неисправности. С одной стороны дешево, а с другой вполне возможно, что необходимой запчасти на складе нет, или процедура замены технологически сложна, поэтому убытки от простоя оборудования могут быть больше полученных преимуществ от сокращения затрат. Этот метод ремонта самый распространённый на предприятии.

Если выход из строя оборудования может быть предотвращен при обеспечении должного ухода и правильной эксплуатации, то износ механизмов явление постоянное. Можно замедлить износ, но предотвратить его трудно.

По мере нарастания износа работоспособность механизма нарушается, и в конце концов он выходит из строя. После полной выработки ресурса оборудования возникает необходимость капитального ремонта. Ремонт в этом случае носит восстановительный характер и требует значительных материальных и трудовых затрат.

Перед сдачей станка в ремонт необходимо провести ряд подготовительных работ. Основными видами подготовки к ремонту является дефектно-сметная, материальная и организационная.

Дефектно-сметная подготовка завершается составлением ведомости дефектов и сметы на производство ремонтных работ (Образец дефектной ведомости в приложении В). Ведомость дефектов является базовым документом, на основании которого устанавливается объем работы и потребность в материалах, запасных частях, вспомогательного оборудования.

Материальная подготовка к ремонту включает приобретение необходимых материалов и изделий, изготовление деталей, приспособлений, инструментов, оснастки, своевременная доставка ремонтных материалов и изделий к месту ремонта и проверка их качества, подготовка площадки для размещения нового и заменяемого оборудования.

На примере токарного станка с ЧПУ, MASTURN 54CNC , рассмотрим процесс технического обслуживания станка и его капитальный ремонт.

Данный станок, производства фирмы «KOVOSVIT» (Чешская республика), приобретён предприятием и введён в эксплуатацию в 2005 году.

Согласно графику ТО и Р станок своевременно обслуживался и ремонтировался (Пример графика ТО и Р представлен в приложении В). За историю эксплуатации также проводились и внеплановые ремонты, как результат аварий из-за внештатных ситуаций [16].

Все данные о ремонтах оборудования регистрируются в «плане-заказе технического обслуживания и ремонта технологического оборудования».

Идея регулярного проведения ТО и Р оборудования, полностью соответствует идеологии всеобщего управления качеством. Любую поломку легче и дешевле предупредить, чем проводить дорогостоящий ремонт. В случае создания графика ТО и Р, а также план-заказа, работает цикл PDCA (Деминга):

Планирование – служба главного механика создавая графики ТО и Р планирует ремонты, необходимые для обеспечения стабильного функционирования основных производственных процессов;

Делай – сам процесс ремонта и технического обслуживания расценивается как действие, услуга;

Контролируй – каждый процесс контролируется и фиксируется документально. В случае с процессом технического обслуживания, информация о выполненных работах заносится в оперативный журнал и план-заказ, качество выполненных работ фиксируется в актах приёмки;

Действуй – на этой фазе, анализируются данные, полученные в процессе контроля, и принимаются корректирующие действия [8].

Исходя из корректирующих действий цикл повторяется в прежнем или изменённом (улучшенном) варианте.

Таким образом, с точки зрения всеобщего управления качеством, служба главного механика акцентирует свою деятельность (деятельность по ТО и Р) на потребителя, которым является подразделение, эксплуатирующее обслуживаемое оборудование, в данном случае это механический цех №14.

Процесс капитального ремонта металлорежущего станка MASTURN 54CNC (Рисунок 4) первым делом начинается с очистки, мойки и тщательного осмотра.



Рисунок 4- Станок MASTURN 54CNC

Для мойки и очистки станка и фильтрации отработанной СОЖ, на предприятии в основных цехах имеется специальная мобильная установка (Рисунок 5).



Рисунок 5 – Мобильная установка фильтрации СОЖ и очистки станков  
SF 500

Это пылесос, фильтрующая станция, помпа, мойка высокого давления и резервуар для СОЖ в одном лице. Эта машина у нас в цехе всего около года, и стала незаменимым инструментом для подготовки станков к ремонту.

Следующим этапом идёт проверка станка на геометрическую точность. Наладчики совместно со слесарем-ремонтником проверяют люфты

и зазоры каретки суппорта по двум координатам, биение шпинделя и пиноли. Все данные заносятся в акт проверки станка. Далее предстоит разборка станка на составные части. Привлекаются такие специалисты как:

Наладчики станков с ПУ – демонтаж технологической оснастки (зажимное приспособление, режущий инструмент, вращающийся центр);

- электрики - отсоединяют станок от электропитания и заземления, отсоединяют и снимают электродвигатели, производится демонтаж электрошкафов;
- электронщики – демонтаж системы программного управления, приводов, коммуникационных кабелей.

Самый большой объем работ у слесаря-ремонтника, нужно произвести демонтаж основных узлов станка.

Демонтажу подлежат:

- кожуха и защитные ограждения,
- система импульсной смазки,
- система воздухообеспечения,
- задняя бабка,
- револьверная инструментальная головка,
- поперечная каретка суппорта с ШВП
- продольная каретка суппорта вместе с комплектом ШВП (Шариково-винтовая пара) и опорами,
- передняя бабка [7].

Оставшаяся станина отправляется в ремонтно-восстановительный цех №45 для шлифовки направляющих (Рисунок 6).



Рисунок 6 – Станина станка MASTURN 54CNC

Агрегатные узлы, такие как передняя бабка, суппорт, задняя бабка и инструментальная головка подлежат разборке, ревизии и ремонту. Подшипники подлежат обязательной замене. Изношенные детали заменяются новыми, либо восстанавливаются на предприятии, в зависимости от сложности, ремонтной службой цеха либо в ремонтно-восстановительном цехе №45 [28].

После того как все узлы перебраны и отремонтированы, направляющие станины шлифованы, и их геометрия признана годной, все корпусные детали и ограждения покрашены, начинается этап сборки станка. Все узлы и детали устанавливаются в порядке обратном снятию, регулируются зазоры и натяги, соответствующие паспортным данным станка, производится монтаж системы управления станком, а затем и подключение к питанию и заземлению. Но станок ещё не готов к работе [6].

Передача оборудования из ремонта производится после его приемки представителем ОТК. Акт приемки подписывается по истечении испытательного срока работы станка. Объективным свидетельством качества ремонта являются карты статистического контроля, заполненные в течение испытательного срока. Далее предстоит процесс обкатки и наладки станка на технологическую операцию.

Процесс капитального ремонта станка MASTURN54CNC выражен в виде упрощённой модели процесса в таблице 4.

Таблица 4 - Процесс капитального ремонта станка MASTURN54CNC

|                                                                                                                                                                                 |                              |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                              |                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Владелец процесса:<br>Главный механик.                                                                                                                                          |                              | Регламентирующая документация:<br>План-график ТО. План ремонтных работ.<br>Инструкции: №12 – по охране труда при работе на станках;<br>№29 – для лиц занятых управлением ГПМ;<br>№157 – для наладчиков оборудования с ПУ и электробезопасности | Цель процесса:<br>Капитальный ремонт станка согласно плана ТО                                                |                                                                 |
| Поставщики входов                                                                                                                                                               | Входы                        | Наименование процесса.                                                                                                                                                                                                                         | Выходы                                                                                                       | Потребители выходов                                             |
| Отдел снабжения, ремонтно-восстановительный цех                                                                                                                                 | Оборудование, запасные части | Капитальный ремонт станка. Замена изношенных деталей станка и защитных ограждений.                                                                                                                                                             | Отремонтированный станок, ОТК, технологический отдел                                                         | ОТК, тех. отдел, бюро по станкам с ПУ, отдел главного механика. |
| Критерии для оценки процесса, в том числе<br>результативность: 1) соблюдение плана; 2) работоспособность отремонтированного оборудования; 3) точность                           |                              | Ресурсы процесса:<br>Персонал, помещение, финансирование, ремонтная служба.                                                                                                                                                                    | Декомпозиция процесса (подпроцессы):<br>Разборка, ремонт, замена узлов, сборка, настройка, проверка, запуск. |                                                                 |
| Связь с другими процессами организации: 1) эксплуатация оборудования (производство); 2) закупка инструмента, тех. обслуживание; 3) составление плана ТО; 4) обучение персонала. |                              |                                                                                                                                                                                                                                                | Записи процессов:<br>Отметка в журнале ТО, отметка в журнале ОТК.                                            |                                                                 |

Решение о капитальном ремонте данного станка было принято по комбинированному методу, т.е. по фактическому состоянию. На основании дефектного акта и анализа случаев сбоя с последующим выбраковыванием деталей и оформлением актов о браке, что говорит об ухудшении параметров станка. Ремонт станка был осуществлён без замены системы ЧПУ, ремонтировалась только механическая часть станка [27].

Данный станок был введён в эксплуатацию, после капитального ремонта в июне 2018 года. На капитальный ремонт ушло около 50 дней из планируемых 20. Увеличение срока ремонта станка связано со срывом в приобретении запасных частей к данному оборудованию. К сожалению, в свете нынешних политических событий, приобретение комплектующих к станкам зарубежного производства, стало проблемой. Из-за санкций многие поставщики запчастей либо выполняют заявки с опозданием, либо отказывают в поставке вообще. В случае с данным станком поставка требуемых запчастей затянулась на месяц.

Процесс капитального ремонта станка, описан в условиях предприятия, с использованием внутренних ресурсов. Но мощности ремонтно-восстановительного цеха не хватает, чтобы реализовать все потребности в капитальном ремонте оборудования. На этот случай предприятие пользуется услугами сторонних организаций.

По такой схеме в 2020 году уже было отремонтировано и модернизировано 9 единиц металлообрабатывающих станков, 8 из них оснастили системой ЧПУ отечественного производства «БАЛТСИСТЕМ NC 31-01».

В данный момент большая часть этих станков уже принята и сдана в эксплуатацию. В 2021 году в бюджет предприятия заложены средства на проведение капитального ремонта с модернизацией ещё 9 единиц оборудования.

### **3 Разработка мероприятий по повышению эффективности работы оборудования предприятия ООО «Легион-Протект»**

#### **3.1 Мероприятия по повышению работы оборудования и предприятия ООО «Легион-Протект»**

В процессе эксплуатации оборудования происходят определенные потери его работоспособности, точности, производительности, что может привести к нестабильной работе оборудования и как следствие потере качества производимой на нём продукции.

Рациональная организация ремонта оказывает влияние на уровень производительности труда. Отсутствие профессионального ремонта, преждевременно выводит оборудование из строя в процессе производства.

В системе ТО и Р в ООО «Легион-Протект» есть ряд проблем, представленных в таблице 5, решение которых могло бы существенно увеличить эффективность и качество услуг по обслуживанию и ремонтам производственного оборудования.

Таблица 5 – Проблемы качества системы ТО и Р в ООО «Легион-Протект»

| Проблема                                            | Описание проблемы                                                                                                                                                                                                                                        | Решение проблемы                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Проблемы, связанные с оборудованием.</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                          |
| человеческий фактор                                 | Средний возраст ремонтного персонала 50-65 лет. Их уровень не всегда отвечает требованиям работы с современным оборудованием.                                                                                                                            | Больше внимания уделять профессиональному образованию обслуживающего персонала. Для обслуживания сложного высокотехнологичного оборудования нужны более квалифицированные специалисты.                   |
| Физический износ и морально устаревшее оборудование | 50 процентов оборудования, задействованного в производстве, имеет возраст от 20 до 40 лет, а 30 процентов с возрастом свыше 40 лет. Предприятием планируется замена 8-10 единиц оборудования в год, фонд оборудования постепенно значительно состарится. | Необходимо производить более активную смену устаревшего производственного оборудования, Для предупреждения старения фондов оборудования необходимо планировать замену большего количества станков в год. |

Продолжение таблицы 5

| Проблема                                                                                                      | Описание проблемы                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Решение проблемы                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Проблемы, связанные с организацией ТО и Р                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Конфликт между производством и инженерными службами. Отношение к инженерным службам по «остаточному» принципу | Бюрократический подход к передаче информации. Вместо того, чтобы передать информацию напрямую нужному получателю. Передача информации наверх по цепочке начальнику функционального отдела для того, чтобы передать их начальнику другого функционального отдела, а затем уже передать вниз исполнителю. | Уделить внимание принципу взаимодействия людей в коллективах. Для того чтобы эффективно и результативно управлять организацией, очень важно уважать и вовлекать всех работников на всех уровнях организации.                                                                                                                |
| Недостаток технической документации.                                                                          | Часто оборудование иностранного производства поставляется без русскоязычной документации. Бумажная документация в архивах так же не доставляет удобств, в случаях, когда необходимо оперативно найти информацию об оборудовании.                                                                        | Необходимо оцифровать архивы технической службы, для оптимизации процессов. Поиск информации о том или ином оборудовании станет оперативным. Создать электронную базу данных с историей ремонтов оборудования.                                                                                                              |
| При ремонтах и обслуживании применяется стратегия планово-предупредительных ремонтов                          | У стратегии ППР есть свои плюсы, и самый главный, это снижение количества аварийных отказов. Но порой в ремонт выводится оборудование с не выработанным ресурсом и ещё годные детали подлежат замене, не зависимо от их остаточного состояния.                                                          | При планировании ремонтов было бы экономически целесообразней придерживаться проактивной стратегии обслуживания и ремонта оборудования. Благодаря этой стратегии появится и экономический эффект, т.к. затраты на обслуживание и ремонт снизятся. Соответственно распределение средств на ремонт, станет более эффективным. |
| Не оказывается в полной мере финансирование на приобретение запчастей и расходных материалов.                 | Оптимизация бюджета. Затраты на обслуживание и ремонты оборудования определяются в укрупненном виде без конкретизированного разбиения их по отдельным центрам ответственности за эти работы внутри цехов.                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

На предприятии ООО «Легион-Протект» постоянно анализируются потери от изготовления брака, по причине сбоя оборудования. Эти данные позволяют определить потребность в ремонте оборудования. Таким образом, планирование ремонтов на основе анализа и последствий отказов, становится на ряду с ремонтами по графику. Этот фактор является одной из причин отклонений в выполнении утверждённых графиков ремонта.

Потери, снижающие эффективность эксплуатации оборудования:

- потери из-за поломок,
- плановые остановки на ППР и ТО,
- потери, вызванные настройкой и переналадкой,
- потери, вызванные ожиданием и отсутствием комплектующих,
- потери из-за снижения скорости выполнения работы,
- потери, вызванные низким качеством и переделками,
- потери при запуске оборудования.

Общая эффективность работы оборудования ОЕЕ (Overall Equipment Effectiveness) – показатель, который используется для анализа работы производственного оборудования.

$$\text{ОЕЕ} = \text{Д} * \text{П} * \text{К}, \quad (1)$$

где Д – доступность;

П – производительность;

К – качество [24].

Д – доступность характеризует потери из-за остановок оборудования.

$$\text{Д} = \text{ОпВ} / \text{ППВ}, \quad (2)$$

где ППВ – планируемое производственное время;

ОпВ – операционное время.

$$\text{ОпВ} = \text{ППВ} - \text{ВрО}, \quad (3)$$

где ВрО – время внеплановых остановок и переналадок [36].

$$\text{П} = \text{МВЦ} * \text{ВП} / \text{ОпВ}, \quad (4)$$

где МВЦ – минимальное время цикла;

ВП – фактическое количество единиц выпущенной продукции;

ОпВ – время [33].

$$K = \text{ВГП} / \text{ВП}, \quad (5)$$

где ВГП – выпуск годной продукции;

ВП – фактическое количество единиц продукции (включая брак).

Рассчитаем эффективность работы станка токарного резьбонарезного модели «ТМ-37А» в период до капремонта.

В течении месяца станок отработал 43 смены по 8 часов, при этом было выпущено 5800 деталей «Втулка 005», из них бракованных 327 шт. Время , затраченное на ремонт станка 32ч., время на наладку и смену инструмента – 36ч., время на ППР 28ч., максимальная производительность станка 30шт/ч.

$$\text{ППВ} = 43 \cdot 8 = 264;$$

$$\text{ОпВ} = 264 - (32 + 36 + 28) = 168;$$

$$Д = 168 / 264 = 0,63;$$

$$\text{МВЦ} = 0,03; \text{ВП} = 5800;$$

$$\text{П} = 0,03 \cdot 5800 / 168 = 1,03;$$

$$\text{ВГП} = 5800 - 327 = 5473;$$

$$K = 5473 / 5800 = 0,94;$$

$$\text{ОЕЕ} = 0,63 \cdot 1,03 \cdot 0,94 = 0,60$$

Итак, показатель эффективности работы данного станка составляет 60%, это означает, что потери весьма значительны и есть острая необходимость принятия корректирующих действий по устранению причин низкой эффективности, то есть требуется капитальный ремонт станка.

В качестве корректирующих мер для улучшения функционирования системы То и Р в условиях всеобщего качества, необходимо:

- больше внимания уделять профессиональному образованию обслуживающего персонала. На предприятии в данный момент проводится обучение на местах, но для обслуживания сложного

высокотехнологичного оборудования требуются более квалифицированные специалисты;

- производить более активную смену производственного устаревшего оборудования, на предприятии более 1000 единиц оборудования. Необходимо планировать замену большего количества оборудования в год. Если предприятием планируется замена 8-10 единиц оборудования в год, то фонд оборудования постепенно значительно состарится;
- уделить внимание взаимодействию людей в коллективах. Для того чтобы эффективно и результативно управлять организацией, очень важно уважать и вовлекать всех работников на всех уровнях организации. Признание, наделение полномочиями и поощрение навыков и знаний способствуют взаимодействию работников для достижения целей организации;
- при планировании ремонтов было бы экономически целесообразней придерживаться проактивной стратегии обслуживания и ремонта оборудования. Проактивная стратегия обслуживания основана на выполнении необходимых ремонтных действий, направленных на снижение скорости развития или устранение неисправностей, которые выявлены на основе сведений о фактическом техническом состоянии оборудования. На основе наблюдения за техническим состоянием оборудования, выявляется динамика развития различных неисправностей;
- при необходимости проводить капитальный ремонт изношенного оборудования с целью повышения его производительности.

Ремонтные воздействия применяются только к тем из них, которые достигают своего критического состояния [37].

Благодаря этой стратегии появится и экономический эффект, т.к. затраты на обслуживание и ремонт снизятся. Соответственно распределение средств на ремонт, станет более эффективным.

### 3.2 Расчет эффективности предложенных мероприятий

Теперь рассчитаем эффективность станка после капремонта на примере полуавтомата токарного резьбонарезного модели «ТМ-37А». Капитальный ремонт выбранного оборудования происходил в сентябре 2020 г.

Дефектная ведомость данного оборудования на капитальный ремонт представлена в приложении Д.

В течении месяца станок отработал 24 смены по 8 часов, при этом было выпущено 1320 деталей , из них бракованных 13 шт. Время , затраченное на ремонт станка 2ч., время на наладку и смену инструмента – 24ч., время на ППР 8ч., максимальная производительность станка 10шт/ч.

$$\text{ППВ} = 24 \cdot 8 = 192;$$

$$\text{ОпВ} = 192 - (2 + 24 + 8) = 158;$$

$$\text{Д} = 168 / 264 = 0,82;$$

$$\text{МВЦ} = 0,16; \text{ВП} = 1320;$$

$$\text{П} = 0,16 \cdot 1320 / 158 = 1,33;$$

$$\text{ВГП} = 1320 - 13 = 1307;$$

$$\text{К} = 1307 / 1320 = 0,99;$$

$$\text{ОЕЕ} = 0,82 \cdot 1,33 \cdot 0,99 = 1,07$$

Сравним полученные показатели эффективности с помощью диаграммы (рисунок 7).

Из диаграммы видно, что после капитального ремонта эффективность работы станка токарного резьбонарезного модели «ТМ-37А» выросла до 107%, этот показатель превысил ожидаемые результаты. Известно, что компании - лидеры рынка показывают результаты ОЕЕ более 80% для дискретных процессов и более 85% для непрерывных.

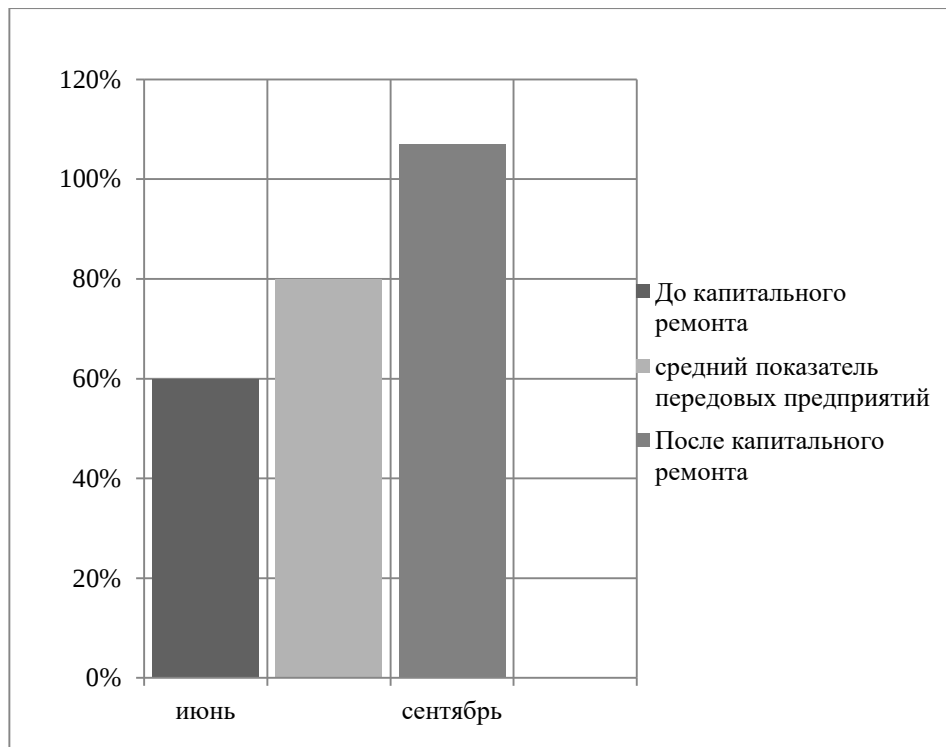


Рисунок 7 - Диаграмма сравнения показателей эффективности работы (ОЕЕ)

Вышеописанный метод определения эффективности работы оборудования, является не единственным способом анализа. Деятельность по обслуживанию и ремонтам оборудования на предприятии, анализируется регулярно.

## **Заключение**

По итогам написания выпускной квалификационной работы можно сделать следующие выводы.

ООО «Легион-Протект» - крупное, развивающееся, рентабельное предприятие, обладающее современным оборудованием и технологиями. Существующая СМК на предприятии сертифицирована и соответствует требованиям международного стандарта ИСО 9001:2015.

Оказание услуг по ремонту и обслуживанию оборудования в условиях всеобщего управления качеством, является одной из наиболее сложных областей системы управления качеством производственных процессов. Эффективное управление техническим обслуживанием и ремонтом - важный фактор в повышении конкурентоспособности предприятий.

Залогом успешного функционирования и постоянного улучшения деятельности современного предприятия, являются семь принципов менеджмента качества: ориентация на потребителей, лидерство, взаимодействие работников, процессный подход, улучшение, принятие решений, основанное на свидетельствах, менеджмент взаимоотношений. Успешная реализация и внедрение этих семи принципов системы менеджмента качества приводит к качественному функционированию системы в целом.

Требования стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, применяются по отношению к системе управления организацией, поэтому оказывают влияние на качество продукции или услуг через повышение качества управления организацией.

Основными показателями качества ТО и Р оборудования как услуги можно назвать: надёжность, показатели назначения, своевременность, безопасность, показатели профессионального уровня персонала. Оценим эти показатели на нашем предприятии по пятибалльной шкале.

Надёжность – по этому показателю качество ТО и Р оборудования можно оценить как хорошее, оборудование после ремонтов работает в основном стабильно, но старое оборудование иногда портит всю статистику.

Показатели назначения – здесь можно поставить оценку хорошо, так как техническое обслуживание и ремонт соответствуют функциональным и конструктивным особенностям оборудования, но есть к чему стремиться.

Своевременность – оценка удовлетворительно, из-за частых аварийных ремонтов старого оборудования и проблемами с приобретением импортных комплектующих, сроки ремонта сдвигаются порой даже до неопределённого времени.

Безопасность – оценка хорошо, факторы безопасности в основном соблюдаются и контролируются, но иногда бывают сбои.

Показатели профессионального уровня персонала – с этим показателем есть проблемы, предприятие испытывает дефицит специалистов, в том числе ремонтного персонала. Квалифицированный работник в наше время на вес золота, поэтому оценка удовлетворительно.

Анализируя организацию ремонтов на заводе можно сделать вывод, в системе ТО и Р в ООО «Легион-Протект», есть ряд проблем, решение которых могло бы существенно увеличить эффективность и качество услуг по обслуживанию и ремонтам производственного оборудования. В связи с этим были предложены корректирующие мероприятия по улучшению функционирования системы То и Р в условиях всеобщего качества.

Таким образом, в данной работе проанализирована деятельность по техническому обслуживанию и ремонту оборудования; изучены нормативные документы (дефектная ведомость, график ТО и Р), регламентирующие деятельность по ремонту и обслуживанию производственного оборудования, определены основные проблемы, в частности:

- потери, вызванные ожиданием и отсутствием комплектующих,
- потери из-за снижения скорости выполнения работ по ТО и Р,

- потери, вызванные низким качеством работ по ТО и Р и связанными с ними переделками.

Были внесены предложения по улучшению:

- больше внимания уделять профессиональному образованию обслуживающего персонала т.к. для обслуживания сложного высокотехнологичного оборудования требуются более квалифицированные специалисты;
- производить более активную смену производственного устаревшего оборудования, которого на предприятии более 1000 единиц оборудования;
- при планировании ремонтов было бы экономически целесообразней придерживаться проактивной стратегии обслуживания и ремонта оборудования;
- оценивать качества работ по ТО и ремонту оборудования в соответствие с принципами всеобщего управления качеством, например, по таким показателям, как % выполнения графика ТО и Р, удовлетворенность персонала качеством выполненных работ, удовлетворенность ремонтного персонала качеством и достаточностью необходимых ресурсов для ремонта, % соблюдения сроков ремонта;
- при необходимости проводить капитальный ремонт изношенного оборудования с целью повышения его производительности.

В работе была просчитана эффективность работы станка токарного резьбонарезного модели «ТМ-37А». После разработанного и предложенного капитального ремонта данного оборудования его эффективность увеличилась с 60% до 107%, следовательно предложенная стратегия в работе предприятия по ремонту оборудования необходимо считать эффективной.

### Список используемых источников

1. Абакумова, О. Г. Управление качеством [Текст]: Конспект лекций / О. Г. Абакумова. – Москва: А-Приор, 2017. - 128 с.
2. Аристов, О. В. Управление качеством [Текст]: Учебник / О. В. Аристов. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 224 с.
3. Асташова Ю. В. Показатели процесса в СМК [Текст] // Менеджмент в России и за рубежом. - №1. – 2020. – с.92 – 94.
4. Борисов Ю.С. Организация ремонта и технического обслуживания оборудования [Текст] М.: Машиностроение, 2018. – 360с.
5. Воробьев А. Л., Косых Д. А., Щурин К. В. Управление качеством в историко-философском аспекте [Текст] // Учебные пособия для вузов. — 2019, — С .270
6. Волкова Г.Д., Новоселова О.В., Григорьев О. Г. Исследование методологий, методов и подходов, применяемых при создании прикладных автоматизированных систем. [Текст]// Межотраслевая информационная служба: научно-методический журнал. М.: ФГУП «ВИМИ». 2018, №4(169). С.19-31.
7. Виды технического обслуживания. Техническое обслуживание и ремонт оборудования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://fb.ru/article/167834/> (дата обращения 07.09.2021)
8. Виды технического обслуживания. Техническое обслуживание и ремонт оборудования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://fb.ru/article/167834/vidyi-tehnicheskogo-obslujivaniya-tehnicheskoe-obslujivanie-i-remont-oborudovaniya> (дата обращения 07.09.2021)
9. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Система менеджмента качества. Требования. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 07.09.2021)

10. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Основные положения и словарь. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 07.09.2021)
11. ГОСТ Р ИСО 14001—2016 Системы экологического менеджмента. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 07.09.2021)
12. ГОСТ Р 9002-96 Системы качества. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 07.09.2021)
13. ГОСТ Р 54431-2011 Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 07.09.2021)
14. ГОСТ Р 51101-97 Станки металлообрабатывающие и деревообрабатывающие. Методы контроля требований безопасности. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 07.09.2021)
15. ГОСТ 2.602-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Ремонтные документы (с Поправкой) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 07.09.2021)
16. ГОСТ 28.001-83. Система технического обслуживания и ремонта техники. Основные положения. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 07.09.2021)
17. ГОСТ ISO 10004-2012. Менеджмент качества. Удовлетворенность потребителей. Руководство по мониторингу и измерению. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 07.09.2021)
18. Горбашко, Е.А. Управление качеством [Текст]: Учебник для бакалавров /Е.А. Горбашко. - М.: ИД МИСиС, 2018. - 463 с.
19. Загидуллин, Р. Р. Оптимальное управление качеством [Текст]: Монография / Р. Р. Загидуллин. - Старый Оскол: ТНТ, 2020. - 124 с.

20. Жуйков В.А. Эксплуатация и ремонт оборудования [Текст] Учебное пособие. - Киров: Изд-во ВятГУ, 2018. - 127 с.
21. Клягин В.И., Сабиров Ф.С. Типовая система технического обслуживания и ремонта металло- и деревообрабатывающего оборудования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 07.09.2021)
22. Магер, В.Е. Управление качеством [Текст]: Учебное пособие для бакалавров / В.Е. Магер. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 176 с.
23. Магомедов Ш. Ш.. Управление качеством продукции [Текст]: Учебник/ - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2018.- С. 336.
24. Метод проведения капитального ремонта металлорежущего станка [электронный ресурс]- режим доступа: <https://vikidalka.ru/2-144440.html> (дата обращения 07.09.2021)
25. Пустынный Я. Н., Шошина К. В. Применение цикла Шухарта-Деминга к процессу автоматизации обработки геопространственной информации [Текст]// Молодой ученый. — 2019. — №15. — С. 194-198
26. Положение о системе ППР. ООО «Легион-Протект». От 03.2003г. [Текст] Приложение с графиком «Технического обслуживания и ремонта технологического оборудования Ц №14» и графиком «Смены масел и промывки смазочных систем Ц №14».
27. Покровский, Б.С. Ремонт промышленного оборудования. Рабочая тетрадь / Б.С. Покровский. - М.: Academia, 2018. - 64 с.
28. Покровский, Б.С. Ремонт промышленного оборудования: Рабочая тетрадь: Учебное пособие / Б.С. Покровский. - М.: Академия, 2019. - 176 с.
29. Рудик, Ф.Я. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования перерабатывающих предприятий: Учебник для вузов / Ф.Я. Рудик и др. - СПб.: ГИОРД, 2018. - 352
30. Ребрин Ю.И. Управление качеством. [Текст] – М: Юрайт, 2017.–

174с.

31. Руководство по качеству с приложениями ООО «Легион-Протект» РК 4.2.2.00-2018 [Текст] «Методологические инструкции» и «Рабочие инструкции» С. 42-60.

32. Силина Т.И. Подъемная сила: 20 историй из жизни пермского редуктора. — Пермь. [Текст] Издательство «Пушка», 2018. – 288с.

33. Сидорова, Л.Г. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций: Учебник / Л.Г. Сидорова. - М.: Академия, 2019. - 240 с.

34. Синельников, А.Ф. Техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования: Учебник / А.Ф. Синельников. - М.: Academia, 2018. - 384 с.

35. Управление качеством [Текст] / С.Д. Ильенковой. - М.: ИНФРА-М, 2020.- 334 с.

36. Фейгенбаум А. Контроль качества продукции [Текст]. М.: Экономика, 2018.- 471с.

37. Шиловский, В.Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования: Учебное пособие / В.Н. Шиловский, А.В. Питухин, В.М. Костюкевич. - СПб.: Лань, 2019. - 240 с.

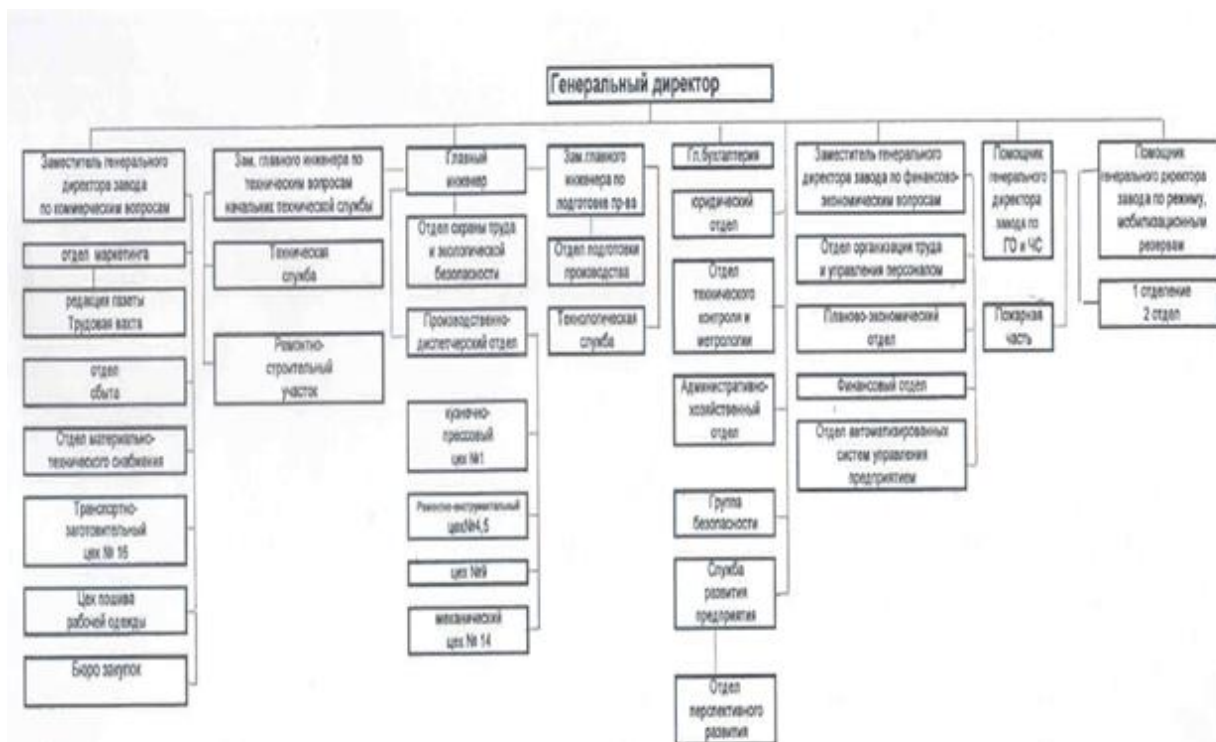
38. Швец В.Е. «Менеджмент качества» в системе современного менеджмента [Текст] // Методы менеджмента качества. - №5. - 2018. - с.43-44.

39. Якобсон М.О. Единая система планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий. [Текст] М., "Машиностроение", 2019 – 592 с.

40. Ящура А. И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования. Справочник. [Текст] – М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2019. – 504 с.

## Приложение А

### Организационная структура предприятия



## Приложение Б

### Г Р А Ф И К

**технического обслуживания и ремонта технологического оборудования**

по цеху № 14 на 2020 г.

| №<br>п/п | Наименование оборудования<br>тип, модель | Инвентарный № | Группа<br>рем. сложности | Год выпуска | Последний<br>кап. ремонт | Виды и сроки ремонта по месяцам |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         | Итого рем.ед.в год |          |            |                 |
|----------|------------------------------------------|---------------|--------------------------|-------------|--------------------------|---------------------------------|---------|------|--------|-----|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|--------------------|----------|------------|-----------------|
|          |                                          |               |                          |             |                          | Январь                          | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | ОСМОТР             | ТЕКУЩИЙ  | ОСМОТР плк | КАПИТАЛЬ<br>НЫЙ |
|          | <b>ЦЕХ № 14/ 2,3</b>                     |               |                          |             |                          |                                 |         |      |        |     |      |      |        |          |         |        |         |                    |          |            |                 |
| 1        | Станок токарно-резьбонарезной ТР-3А      | 3013          | 15,0                     | 1968        | II - 86                  | О                               |         |      |        | Т   |      |      |        | О        |         |        |         | 30                 | 15       |            |                 |
| 2        | Станок токарно-резьбонарезной ТР-3А      | 3200          | 15,0                     | 1969        | VII- 91                  | Т                               |         |      |        | О   |      |      |        | О        |         |        |         | 30                 | 15       |            |                 |
| 3        | Станок токарно-резьбонарезной ТР-3А      | 3202          | 15,0                     | 1969        | VI 76                    |                                 | О       |      |        |     | О    |      |        |          | Т       |        |         | 30                 | 15       |            |                 |
| 4        | Станок токарно-резьбонарезной ТР-3А      | 3226          | 15,0                     | 1970        | IV - 00                  |                                 |         | О    |        |     |      | О    |        |          |         | Т      |         | 30                 | 15       |            |                 |
| 5        | Кран - балка г/п 5тн.                    | 3339          | 8,0                      | 1971        | VI - 81                  | О                               | О       | О    | Т      | О   | О    | О    | О      | Т        | О       | О      | О       | 80                 | 16       |            |                 |
| 6        | Настольно-сверлильный ЗИМ-426            | 3526          | 6,0                      | 1972        | VII- 94                  | О                               |         |      |        | Т   |      |      |        | О        |         |        |         | 12                 | 6        |            |                 |
| 7        | П/авт.фрезерный ПФ - 8                   | 3664          | 16                       | 1973        | ---                      |                                 | О       |      |        |     | Т    |      |        |          | О       |        |         | 32                 | 16       |            |                 |
| 8        | П/авт.фрезерный ПФ - 8                   | 3665          | 16                       | 1973        | ---                      | О                               |         |      |        | Т   |      |      |        | О        |         |        |         | 32                 | 16       |            |                 |
| 9        | П/авт.фрезерный ПФ - 8                   | 3666          | 16                       | 1973        | X - 92                   |                                 |         | О    |        |     |      | Т    |        |          |         | О      |         | 32                 | 16       |            |                 |
| 10       | Кран опорный г/п 5тн.                    | 3673          | 8,0                      | 1973        |                          | О                               | О       | Т    | О      | О   | О    | О    | О      | Т        | О       | О      | О       | 80                 | 16       |            |                 |
| 11       | Станок вертикал.сверлильный 2Н135        | 3702          | 8,0                      | 1973        | II - 92                  |                                 |         | Т    |        |     |      | О    |        |          |         | О      |         | 16                 | 8        |            |                 |
| 12       | Станок круглошлифовальный 3Ш182          | 3833          | 14                       | 1977        | IX -90                   |                                 |         | О    |        |     |      | О    |        |          |         | Т      |         | 28,<br>0           | 14,<br>0 |            |                 |
| 13       | Станок наст.сверлильный ЗИМ - 426        | 4050          | 6,0                      | 1976        | V - 91                   |                                 | О       |      |        |     | О    |      |        |          | Т       |        |         | 12                 | 6        |            |                 |
| 14       | Станок токарно-винторезный 1К62          | 4073          | 11,0                     | 1976        | VI - 04                  | Т                               |         |      |        | О   |      |      |        | О        |         |        |         | 22                 | 11       |            |                 |
| 15       | Автомат.линия анодирования               | 4721          | 40,0                     | 1978        | VII - 96                 |                                 | О       |      | О      |     | Т    |      | О      |          | О       |        | О       | 200                | 40       |            |                 |

## Приложение В

### Реестр ремонта оборудования

| №п/п | Наименование оборудования<br>тип,модель | Инвентарный № | Вид ремонта | Дата ремонта |          | Простои,час |      | Подпись ведущего слесаря |
|------|-----------------------------------------|---------------|-------------|--------------|----------|-------------|------|--------------------------|
|      |                                         |               |             | начало       | конец    | ПЛАН        | ФАКТ |                          |
| 1    | Станок токарно-резьбонарезной ТР-3А     | 3013          | Осмотр      | 1.10.18      | 1.10.20  | 6,0         | 4,0  | <i>Иванов И.И.</i>       |
| 2    | Кран - балка г/п 5тн.                   | 3339          | Текущий     | 2.10.18      | 5.10.20  | 48,0        | 50,0 | <i>Петров А.В.</i>       |
| 3    | Настольно-сверлильный ЗИМ-426           | 3526          | Осмотр      | 3.10.18      | 3.10.20  | 2,4         | 1,8  | <i>Сидоров С.И.</i>      |
| 4    | П/авт.фрезерный ПФ - 8                  | 3665          | Осмотр      | 2.10.18      | 3.10.20  | 6,4         | 8    | <i>Иванов И.И.</i>       |
| 5    | Кран опорный г/п 5тн.                   | 3673          | Текущий     | 8.10.18      | 11.10.20 | 48,0        | 40,0 | <i>Петров А.В.</i>       |
| 6    | Станок токарно-винторезный 1К62         | 4073          | Осмотр      | 4.10.18      | 4.10.20  | 4,4         | 4    | <i>Сидоров С.И.</i>      |
| 7    | Установка д / лакировки деталей         | 4745*         | Осмотр      | 5.10.18      | 5.10.20  | 0,8         | 0,8  | <i>Сидоров С.И.</i>      |
| 8    | Кран опорный г/п 5тн.                   | 5081          | Осмотр      | 8.10.18      | 9.10.20  | 24,0        | 24,0 | <i>Петров А.В.</i>       |
| 9    | П/автомат токарн.копир.спец.1Б732       | 5242          | Осмотр      | 10.10.18     | 10.10.20 | 12,0        | 10,0 | <i>Иванов И.И.</i>       |
| 10   | Приспособление д/клеймления             | 6297*         | Осмотр      | 9.10.18      | 9.12.20  | 0,8         | 0,8  | <i>Сидоров С.И.</i>      |
| 11   | Кран-балка г/п 5тн.                     | 7199          | Осмотр      | 11.10.18     | 12.10.20 | 24,0        | 24,0 | <i>Петров А.В.</i>       |
| 12   | Таль электрическая г/п 0,5тн.           | 7305          | Осмотр      | 12.10.18     | 12.10.20 | 6,0         | 6,0  | <i>Петров А.В.</i>       |
| 13   | Кран мостовой г/п 5тн                   | 7589          | Осмотр      | 15.10.18     | 16.10.20 | 24,0        | 20,0 | <i>Петров А.В.</i>       |
| 14   | П/авт.центровально-отрезной ПЦО-150     | 8297          | Текущий     | 16.10.18     | 18.10.20 | 36,0        | 42,0 | <i>Сидоров С.И.</i>      |
| 15   | Авт. 6ти шпиндельный ток. 1Б240 - 6     | 8603          | Осмотр      | 17.10.18     | 18.10.20 | 15,2        | 16,0 | <i>Иванов И.И.</i>       |
| 16   | П/авт.центровально-отрезной ПЦО-150     | 9516          | Текущий     | 22.10.18     | 24.10.20 | 36,0        | 32,0 | <i>Сидоров С.И.</i>      |
| 17   | П/автомат токарн.патрон. КСП8-150       | 9561          | Осмотр      | 18.10.18     | 19.10.20 | 16,0        | 16,0 | <i>Иванов И.И.</i>       |
| 18   | П/авт. 2-х позиц.расточный Финал-130    | 10060         | Осмотр      | 24.10.18     | 24.10.20 | 7,6         | 8    | <i>Сидоров С.И.</i>      |
| 19   | Станок патр.центров. с ЧПУ 16М30Ф31     | 10425         | Осмотр      | 29.10.18     | 29.10.20 | 8,0         | 6    | <i>Иванов И.И.</i>       |

## Приложение Г

| <b>ДЕФЕКТНАЯ ВЕДОМОСТЬ</b><br><b>на капитальный ремонт полуавтомата токарного резьбонарезного</b><br><b>мод. «ТМ-37А» инв. 10380</b> |                                                                         |                                                                                                                                                                     |                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| №                                                                                                                                    | Дефекты узлов                                                           | Наименование работ                                                                                                                                                  | Примечание                                  |
| 1                                                                                                                                    | Система ЧПУ.<br>Морально устаревшая,                                    | -Демонтаж старой системы ЧПУ с приводами и двигателями подачи.<br>- Монтаж новой системы ЧПУ в комплекте с приводами и двигателями подачи.                          | Предпочтительна система ЧПУ NC 201M         |
| 2                                                                                                                                    | Электрошкаф.<br>Физический износ электроматериалов                      | Демонтаж ревизия и монтаж электрошкафа                                                                                                                              | Замена электродеталей и электрокабелей      |
| 3                                                                                                                                    | Шпиндельная бабка.<br>Потеря геометрических параметров шпинделя         | - разборка шпиндельной бабки<br>- замена подшипников шпинделя<br>- замена зубчатых колес и валов                                                                    | Ревизия с заменой дефектных деталей         |
| 4                                                                                                                                    | Станина. физический износ направляющих, увеличенный зазор в ШВП оси «Z» | - демонтаж элементов станины<br>- разборка элементов станины<br>- шлифовка направляющих станины<br>- замена ШВП по оси «Z»<br>- сборка элементов станины,           |                                             |
| 5                                                                                                                                    | Суппорт. Физический износ направляющих и износ ШВП по оси «X»           | - разборка каретки, суппорта<br>- ремонт направляющих суппорта,<br>- сборка и регулировка суппорта<br>- замена ШВП по оси «X»                                       |                                             |
| 6                                                                                                                                    | Система смазки. Износ питателей и насоса системы                        | - разборка системы смазки и насоса<br>- очистка, промывка деталей<br>- ремонт приборов гидравлики<br>- сборка системы смазки и насоса<br>- испытание системы смазки | Применить новую станцию смазки с питателями |
| 7                                                                                                                                    | Ограждения.<br>Физический износ, утрата внешнего вида.                  | Восстановление защитных ограждений и экрана рабочей зоны                                                                                                            | Окрасить ограждения в цвет станка.          |