

Школа: Школа неразрушающего контроля и безопасности

Направление подготовки: 27.04.02 Управление качеством

Отделение: Отделение контроля и диагностики

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Применение процессного подхода для диагностики и контроля электродвигателей
УДК 658.562:621.313.13.002

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ91	Косяк Екатерина Дмитриевна		31.05.2021

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова Инна Васильевна	к.т.н., доцент		11.05.2021

Со-руководитель (по разделу «Концепция стартап-проекта»)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Корнева Ольга Юрьевна	к.экон.н., доцент		17.05.2021

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ООД ШБИП	Федорчук Юрий Митрофанович	д.т.н., профессор		17.05.2021

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
27.04.02 Управление качеством в производственно-технологических системах	Плотникова И.В.	к.т.н., доцент		31.05.2021

Томск – 2021г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК(У)-2	способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК(У)-3	способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК(У)-4	способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК(У)-5	способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК(У)-6	способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
ОПК(У)-2	способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
ОПК(У)-4	способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
ОПК(У)-5	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы)
ОПК(У)-6	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	способностью проводить корректирующие и превентивные мероприятия, направленные на улучшение качества
ПК(У)-2	способностью прогнозировать динамику, тенденции развития объекта, процесса, задач, проблем, их систем, пользоваться для этого формализованными моделями, методами
ПК(У)-6	способностью осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации
ПК(У)-7	способностью выбирать существующие или разрабатывать новые методы исследования
ПК(У)-8	способностью разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов исследований.
Дополнительно сформированные профессиональные компетенции университета	
ДПК(У)-1	способностью определять экономическую эффективность научно-производственных работ
ДПК(У)-2	способностью разрабатывать учебные программы и методическое обеспечение дисциплин, а также применять современные методы и методики в процессе их преподавания.

Школа: Школа неразрушающего контроля и безопасности

Направление подготовки: 27.04.02 Управление качеством

Отделение: Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП

_____ 25.02.2021 И.В. Плотникова

(Подпись) (Дата)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

магистерской диссертации

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
1ГМ91	Косяк Екатерине Дмитриевне

Тема работы:

Применение процессного подхода для диагностики и контроля электродвигателей	
Утверждена приказом директора ИШНКБ	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	31.05.2021
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объект исследования работы – система управления электротехнической лаборатории ТОО «Астанинский электротехнический завод». Исходной информацией для выполнения работы являются государственные стандарты по системе менеджмента качества на производстве, данные о предприятии и его структурных подразделениях, справочная, научная и методическая литература, а также результаты преддипломной практики.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Цель работы – разработка методики применения процессного подхода в системе контроля и диагностики электрических двигателей.

	<p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ способов совершенствования и улучшения деятельности на предприятии. 2. Аналитический обзор и сравнительный анализ современных подходов к управлению, а также изучение опыта внедрения процессного подхода. 3. Выявление особенностей системы контроля и диагностики электрических двигателей, определение актуальности и необходимости внедрения процессного подхода для управления деятельностью в электротехнической лаборатории. 4. Освоение методов и инструментария для разработки процессных регламентов на предприятии. 5. Определение опасных и вредных производственных факторов при осуществлении научно-исследовательской деятельности. 6. Разработка концепции стартап-проекта по выводу на рынок методики применения процессного подхода в системе контроля и диагностики электрических двигателей.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Презентация в Microsoft PowerPoint
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
<i>Концепция стартап-проекта</i>	Корнева О.Ю.
<i>Социальная ответственность</i>	Федорчук Ю.М.
<i>Иностранный язык</i>	Коротченко Т.В.
Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:	
The role of the process approach in the organization	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	25.02.2021
---	------------

Задание выдал руководитель/консультант (при наличии):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова Инна Васильевна	к.т.н., доцент		25.02.2021

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ91	Косяк Екатерина Дмитриевна		25.02.2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа: Школа неразрушающего контроля и безопасности

Направление подготовки: 27.04.02 Управление качеством

Отделение: Отделение контроля и диагностики

Уровень образования: магистр

Период выполнения: 2020/2021 учебный год

Форма представления работы:

магистерской диссертации (бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)
--

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
 Выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	31.05.2021
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля)/вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
10.01.2021	Изучение теоретического материала	10
20.05.2021	Разработка методики применения процессного подхода в системе контроля и диагностики электродвигателей	15
17.05.2021	Раздел «Социальная ответственность»	20
15.05.2021	Раздел «Концепция стартап-проекта»	20
11.05.2021	Раздел «Английский язык»	15
31.05.2021	Оформление ВКР и представление работы рецензенту	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова Инна Васильевна	к.т.н., доцент		25.02.2021

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
27.04.02 Управление качеством в производственно-технологических системах	Плотникова И.В.	к.т.н., доцент		25.02.2021

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит: 112 страниц, 19 рисунков, 26 таблиц, 38 источников информации, 2 приложения.

Ключевые слова: управление, система менеджмента качества, система контроля и диагностики, процессный подход, процессный регламент.

Объектом исследования является управление деятельностью электротехнической лаборатории ТОО «Астанинский электротехнический завод».

Цель работы: разработка методики применения процессного подхода в системе контроля и диагностики электрических двигателей.

В результате проведенного исследования проведен аналитический обзор современных управленческих подходов, разработана методика применения процессного подхода в системе контроля и диагностики электродвигателей.

Степень внедрения: разработанная методика представлена в окончательном варианте, результаты магистерской диссертации могут быть апробированы на предприятии.

Область применения: результаты научно-исследовательской работы применимы для совершенствования деятельности электротехнической лаборатории, осуществляющей контроль и диагностирование электрических двигателей.

Определения и сокращения

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

Улучшение: Действия по улучшению результатов деятельности.

Качество: Степень, с которой совокупность собственных характеристик выполняет требования.

Управление качеством: Часть менеджмента качества, направленная на выполнение требований к качеству.

Процесс: Совокупность взаимосвязанных и (или) взаимодействующих видов деятельности, использующих входы для получения намеченного результата.

Система менеджмента качества: Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов (организационной структуры, методик, ресурсов и процессов) для разработки политики и целей и достижения этих целей, при руководстве и управлении организацией.

Соответствие: Выполнение требований.

Стандарт: Документ, устанавливающий требования, спецификации, руководящие принципы или характеристики.

В работе использованы следующие сокращения:

НТИ – научно техническое исследование;

СМК – система менеджмента качества;

FMEA - Failure Mode and Effects Analysis (Анализ видов и последствий отказов);

SMART – Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time bound.

Содержание

Введение.....	9
1 Роль процессного подхода в организации	11
1.1 Анализ современных управленческих подходов.....	11
1.2 Процессный подход как эффективный инструмент управления в организации	18
2 Применение процессного подхода в электротехнической отрасли	27
2.1 Характеристика исследуемого предприятия.....	27
2.2 Система контроля и диагностики электрооборудования.....	28
2.3 Процесс контроля и диагностики электрических двигателей.....	33
2.4 Применение процессного подхода в электротехнической лаборатории....	35
2.5 Применение FMEA – анализа для выявления несоответствий в работе лаборатории	38
3 Разработка методики применения процессного подхода в системе контроля и диагностики электрических двигателей	42
3.1 Документирование процедур в условиях применения процессного подхода на предприятии	42
3.2 Регламент как инструмент управления процессами в организации.....	46
3.3 Методика применения процессного подхода в системе контроля и диагностики электродвигателей	51
4 Концепция стартап-проекта.....	55
5 Социальная ответственность	68
Заключение.....	85
Список использованной литературы	86
ПРИЛОЖЕНИЕ А	90
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	102

Введение

В современных условиях конкуренции актуальной задачей, стоящей перед предприятиями, становится организация системы менеджмента, обеспечивающей достижение результатов и повышение показателей эффективности процессов.

Эффективность технологических процессов является одной из важнейших категорий рыночной экономики, так как она непосредственно связана с развитием предприятия. Для повышения эффективности деятельности организации проводятся корректировки технологических процессов, внедряются новые подходы к управлению, различные методы совершенствования бизнес-процессов.

Один из инструментов совершенствования деятельности на предприятии – процессный подход. Благодаря применению процессного подхода на предприятии появляется возможность улучшить процессы организации, обеспечить соответствие деятельности современным международным стандартам и повысить рентабельность предприятия в целом.

Целью данной работы является разработка методики применения процессного подхода в системе контроля и диагностики электрических двигателей. Основные задачи настоящей научно-исследовательской работы:

- проанализировать способы совершенствования и улучшения деятельности на предприятии;
- провести аналитический обзор и сравнительный анализ современных подходов к управлению, а также рассмотреть опыт внедрения процессного подхода;
- выявить особенностей системы контроля и диагностики электрических двигателей, определить актуальность и необходимость внедрения процессного подхода для управления деятельностью в электротехнической лаборатории;
- освоить методы и инструментарий для разработки процессных регламентов на предприятии;

- определить опасные и вредные производственные факторы при осуществлении научно-исследовательской деятельности, а также проанализировать мероприятия по их устранению и предотвращению;

- разработать концепцию стартап-проекта по выводу на рынок методики применения процессного подхода в системе контроля и диагностики электрических двигателей.

Практическая значимость данной работы заключается в том, что ее положения могут быть использованы для повышения эффективности работы подразделения, улучшения организационной среды, обеспечения прозрачности выполняемых процессов, верного документирования процедур в рамках процесса.

1 Роль процессного подхода в организации

1.1 Анализ современных управленческих подходов

Современный бизнес, как и производство, всецело нацелен на совершенствование своей деятельности. К улучшению бизнес-процессов традиционно относят различные манипуляции и мероприятия, проводимые с целью снижения времени, затрачиваемого на выполнение процесса, сокращения бюрократической волокиты, ускорения согласований и т.д. Если речь идет об улучшении, не ставится определенная цель, которую необходимо достичь за назначенный период времени. Единая цель улучшений – смена характеристик процесса, как правило, выражающаяся в качественной оценке. В случаях, когда помимо качественных показателей затрагиваются количественные, т.е. формируется некий измеримый результат (например, повышение валовой прибыли на 10%), улучшение называют целевым или целенаправленным. На основе многочисленных исследований было выявлено, что конкретные улучшения затрагивают только определенный процесс (рис.1). Улучшения носят временный характер и проводятся на базе существующих в процессе ресурсов [1].

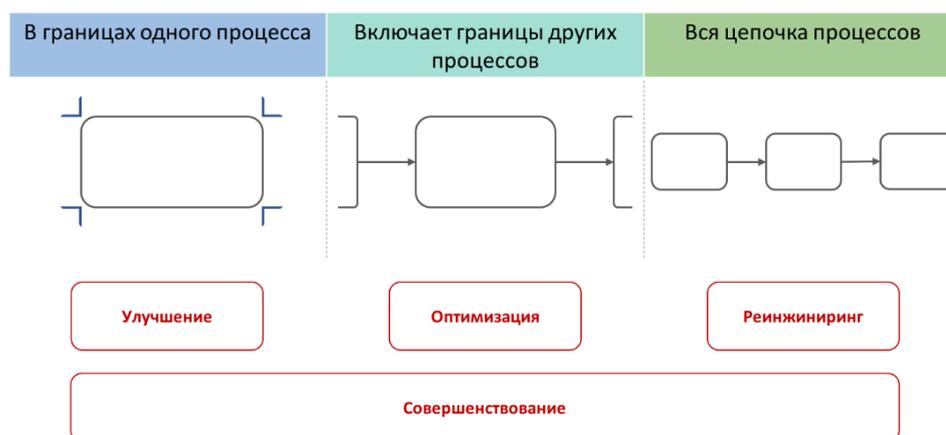


Рисунок 1 - Границы процессов при улучшении показателей

Чаще всего улучшения количественных показателей достигают с помощью внедрения процесса оптимизации. Оптимизация конструктивна в тот

момент, когда процесс осуществляется согласно задачам, но в рамках заданных требований. Оптимизация предполагает работу, как с существующими ресурсами, так и с новыми, привлеченными. Такой подход можно считать инвестиционным, поскольку оптимизация требует вложений, чтобы ее реализовать. При пересмотре достаточности ресурсов необходим анализ входных данных и продуктов, которые, в свою очередь, могут быть результатом предыдущего процесса. Подобная взаимосвязь указывает на то, что при оптимизации рамки процесса расширяются и затрагиваются границы иных процессов.

Наибольший интерес в настоящее время представляет реинжиниринг. Реинжиниринг принято считать наиболее перспективным из указанных методов, так как он гарантирует наиболее долгосрочные результаты. Применяется, когда нужно перестроить процесс или систему процессов в организации. Реинжиниринг выступает в качестве крупного проекта, призванного реструктурировать деятельность, изменить всю организационную схему, а также видоизменить цепочку процессов, благодаря которой производится конечный продукт.

Под совершенствованием понимается процесс, в ходе которого одно улучшение следует за другим. Совершенствование преимущественно с той точки зрения, что предполагает систему из маленьких шагов, приводящих к изменениям и ведущих к общему успеху организации. По сравнению с реинжинирингом, улучшения не носят радикального характера, однако чем компактнее действия, тем проще и быстрее их внедрять (рис.2). Совершенствование наиболее присуще современному процессному подходу, одним из принципов которого является постоянное улучшение. Если процесс совершенствования будет непрерывен, он гарантирует абсолютное преимущество среди конкурентов. На данный момент немногие компании могут доказать наличие данного процесса в своей деятельности, так как это осознанный выбор руководства, требующий разработки некой программы улучшений, затрагивающей всю систему процессов и организационную

структуру.

Показатель	Улучшение	Оптимизация	Реинжиниринг	Совершенствование
Цель	Общая цель	Измеримая цель	Измеримая цель	Общая цель
Ресурсы	Существующие	Существующие в сочетании с новыми	Новая	Любые, по необходимости
Усилия	Низкие	Средние	Высокие	Очень низкие
Масштаб	В рамках процесса	Процесс и границы других процессов	Цепочка процессов	Вся структура процессов
Уровень менеджмента	Руководители исполнителей	Средний, согласование топ менеджмента	Топ менеджмент	Все уровни менеджмента
Цикличность	Разовый или с несколькими перерывами	Несколько проектов, разнесенных по времени	Разовый проект	Непрерывный процесс

Рисунок 2 - Анализ методов улучшения деятельности

При анализе эффективности работы организации особое внимание уделяется качеству управления, в частности, насколько оно соответствует постоянно изменяющимся внешним и внутренним условиям, в которых существует и организует свою деятельность предприятие. Изменения условий предопределяет корректировки в способах управления. Способ или метод делегирования полномочий и распределения ответственности получил название подхода к управлению. В современной теории менеджмента можно выделить функциональный, системный, ситуационный и процессный подходы [2].

Функциональный подход предполагает распределение ответственности в организации согласно выполняемым функциям. В данном случае понятие функции включает в себя подсистему организации, сформированную на основании принципа схожести выполняемых сотрудниками работ. При осуществлении функционального управления предприятие рассматривается как некий механизм с установленным набором функций, эффективность предприятия оценивается с точки зрения обеспечения выполнения функций, распределяемых между подразделениями. Функциональный подход получил

достаточно широкое распространение, беспрепятственно естественным путем развивался в организациях различного рода деятельности, однако, с появлением более основательных научных исследований, было выявлено, что функциональный подход, характеризующийся горизонтальным протеканием процессов, предполагает вертикальную управленческую иерархию. Исходя из этого, частым явлением становится значительная перегрузка управления и, как следствие, медленное реагирование предприятий на внешние изменения, без которых развитие рыночной экономики невозможно [3].

При функциональном подходе к управлению между подразделениями, выполняющими различные функции, ослабевают связи, так как сотрудники заинтересованы в выполнении определенных функций, не придавая значения межведомственному взаимодействию.

Системный подход позволяет представить организацию как некоторое количество устойчивых взаимосвязанных внутренних элементов или подсистем, из которых состоит организация. Внедрение системного подхода осуществляется на основе определенного образа мышления, который рассматривает все внутренние и внешние явления организационной среды в единстве. В данном случае каждая подсистема обладает своими уникальными свойствами, которые не могут быть присущи другим подсистемам. Сформировавшаяся система, в свою очередь, выстраивает ряд новых свойств, собранных из тех, что изначально имелись во внутренних элементах. Мысленный охват всех внешних и внутренних условий и явлений определяет сущность системного подхода, однако, при попытках построения качественной системы часто упускаются из виду особенности процессов организации на фоне постоянного анализа положительных и отрицательных сторон принимаемых управленческих решений [2].

При использовании системного подхода важна изначальная постановка целей организации, а цели отдельных подразделений должны быть согласованы с основополагающими целями всей системы. Также при анализе деятельности и принятии решений следует рассматривать несколько альтернативных вариантов

решений, наличие которых позволяет выбрать приемлемый для системы метод/решение.

Ситуационный подход применим для решения практических проблем в организации, но не подходит для построения устойчивой системы управления. Данный подход отрицает наличие универсальных средств и алгоритмов решения проблем и достижения поставленных целей. Организация рассматривается в качестве открытой системы, которая постоянно взаимодействует с внешней средой. Причины внутренних изменений следует искать исходя из анализа ситуации, в которой оказалась организация. В конкретной ситуации один и тот же метод решения проблем может быть по-разному использован и, соответственно, приведет к различным результатам. Сущность ситуационного подхода сводится к тому, что нет единственного эффективного решения, каждая ситуация должна рассматриваться индивидуально. Методы, применяемые с точки зрения рассматриваемого подхода, должны быть выбраны опытным искусным руководителем на основе всестороннего анализа ситуации. Определение условий и специфики возникшей проблемы требует постоянной вовлеченности руководителя в работу организации. Ситуационные проблемы взаимосвязаны и многочисленны, данный факт исключает их рассмотрение независимо друг от друга. Ситуационный подход, как метод решения проблем в текущий момент времени, зачастую предполагает использование новых управленческих и научных методов в конкретных условиях и обстоятельствах. Руководителю следует обладать способностью интерпретировать обстоятельства и анализировать положительные и негативные последствия принимаемых решений в дальнейшей перспективе [2].

Экономическое развитие и постоянно изменяющиеся требования рынка и потребителей в итоге привели к формированию принципиально нового, адаптивного процессного подхода. В основе процессного подхода, в противовес ситуационному подходу, лежит идея о существовании универсальных функций управления. Данный подход к управлению представляет собой концепцию о

вытекающих друг из друга элементах (процессах), функционально обусловленных друг относительно друга. Оптимизация бизнес-процессов и грамотное управление выделенными процессами применимы как для реорганизации существующих компаний, так и создания новых, отвечающих современным требованиям предприятий. Систематическая идентификация и принятие управленческих решений с учетом специфики процессов и их взаимной связи позволяет найти эффективные решения проблем, так или иначе возникающих в большинстве организаций [3]. Применение процессного подхода лежит в основе построения эффективной системы менеджмента качества и зарекомендовал себя как наиболее приемлемый способ принятия управленческих решений в соответствии с уровнем экономического развития.

На основании аналитического обзора существующих публикаций можно выделить определенные особенности, достоинства и недостатки для каждого подхода. В силу наиболее широкого применения функционального подхода, а также активного внедрения процессного подхода, целесообразно будет провести сравнительную оценку данных двух подходов (рис.3 и 4) [3].



Рисунок 3 - Достоинства и недостатки функционального подхода к управлению

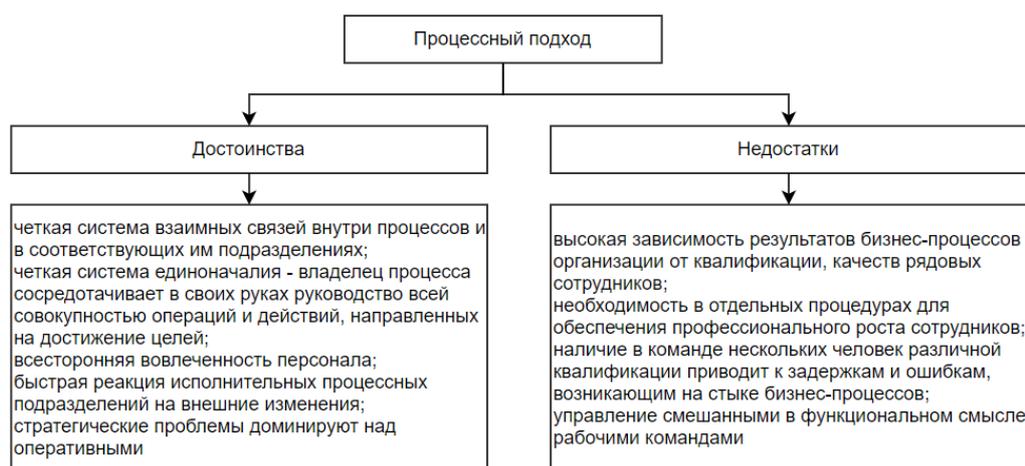


Рисунок 4 - Достоинства и недостатки процессного подхода к управлению

Если при использовании функционального подхода деятельность сотрудников обусловлена необходимостью исполнения функций и поручений руководства, организации, применяющие процессный подход, преследуют цель производства продукта, отвечающего требованиям потребителя, и создают условия для того, чтобы сотрудники были заинтересованы в данной деятельности и добавлении ценности производимому продукту. Функциональный подход отвечает на вопрос «что делать?», то есть, какая функция должна быть выполнена тем или иным подразделением. Использование процессного подхода дает возможность ответить на вопрос «как делать?» и определить, какие методы применимы для улучшения, как деятельности организации, так и производимого продукта [3].

Исходя из анализа достоинств и недостатков каждого из подходов, формируется вывод о том, что процессный подход наиболее применим в современной экономической ситуации, так как является адаптивным методом, ориентирующимся на требования потребителя, способным быстро реагировать на внутренние и внешние изменения, преследующим долгосрочные стратегические цели.

1.2 Процессный подход как эффективный инструмент управления в организации

Для обеспечения эффективности производственных процессов и повышения собственной конкурентоспособности, в организациях повсеместно внедряются системы менеджмента качества, деятельность которых в свою очередь регламентируется выполнением требований международных стандартов, в частности, ГОСТ ИСО 9001-2015 [4]. Согласно ГОСТ, основополагающей базой управленческих подходов является процессный подход. В рамках подхода определяется система бизнес-процессов, которые выполняются в организации, а также выстраивается стратегия управления ими. Системы управления строятся на ряде подходов, представленных на рис.5. Применение процессного подхода в организации позволяет построить систему менеджмента качества, а также значительно повысить эффективность управленческой системы в целом [5]. Эффективность системы управления зависит от возможности сфокусировать усилия на достижении результатов. Проявляется принцип уверенного руководства, а также заинтересованность и вовлеченность персонала.



Рисунок 5 - Подходы к построению систем управления

Процессом считается деятельность, которая использует определенные

ресурсы (материальные, человеческие, информационные) в качестве «входов» и служит для их преобразования в «выходы». Улучшение эффективности работы организации и повышение результативности деятельности являются целью внедрения процессного подхода.

Чтобы достижение желаемых результатов стало осуществимым, процессы должны быть интегрированы и взаимосвязаны. В данном случае вся деятельность рассматривается как совокупность действий, осуществляемых в единой системе, где составляющие неразрывно связаны друг с другом и следуют согласно установленному порядку.

Процессы в организации принято подразделять на основные и вспомогательные. Как правило, основные бизнес-процессы включают процессы производства, снабжения и сбыта. Одной из особенностей процессного подхода является использование так называемой «петли качества», последовательности мер для обеспечения качества продукции/услуги. Координация каждого из процессов и повсеместный контроль позволяют лучше организовать производственный цикл, снизить издержки и выявить возникающие несоответствия и дефекты на ранней стадии развития [5].

Применение процессного подхода требует детального изучения деятельности организации и учета всех аспектов успешного ведения бизнеса от разработки стратегии компании до подробной организации всех основных и вспомогательных процессов. Изначально деятельность предприятия, согласно принципам подхода, ориентирована на достижение поставленных целей. Грамотное планирование и постановка целей предполагают наличие навыков выстраивания стратегии и верного распределения ответственности со стороны руководителя. Цели компании, так или иначе, строятся на основании потребности удовлетворения существующих требований потребителей. Ориентация на потребителя – основополагающий принцип современного бизнеса, способствующий стимулированию производителей выводить на рынок качественные товары/услуги. Чтобы заручиться доверием потребителей, организации следует создать все условия для недопущения отклонений в

деятельности или же вести надлежащий контроль системы процессов для раннего обнаружения и предотвращения развития неполадок.

Следование на пути достижения целей организации предполагает введение критериев достижимости. С помощью данных критериев существует возможность качественно или количественно оценить, в какой степени результаты деятельности соответствуют изначальным целям. Руководство создает систему показателей эффективности, чтобы оценить процесс достижения целей и измерить успешность результатов.

Более результативное использование ресурсов в качестве «входов» предполагает более короткий производственный цикл. Сокращение длительности производственного цикла позволяет увеличить объемы производства или добиться расширения ассортимента выпускаемой продукции.

Процессный подход позволяет рационально преобразовывать ресурсы в результаты путем взаимодействия определенных показателей. Для верного учета и анализа показателей эффективности разработан ряд методик их измерения, позволяющих рационализировать выводы в зависимости от специфических особенностей организации [6].

В основе процессного подхода лежит использование цикла PDCA («Планируй» - «Делай» - «Проверяй» - «Действуй») (рис.6). Осознанное следование этапам цикла позволяет организации правильно ставить цели и достигать результатов. На первом этапе – планирования (моделирования) выстраивается система «входных данных». Рассматриваемый этап цикла включает всестороннее изучение деятельности организации и подробное описание каждого процесса, выстраивание ряда целей, соответствующих основной стратегии компании. Исходя из целей организации, разрабатывается политика компании, которая станет связующим звеном и идейной концепцией для всех сотрудников. Проводятся необходимые исследования для обеспечения необходимого количества ресурсов. Также оцениваются возможности организации и просчитываются риски. В идеальной системе риски должны быть идентифицированы на каждом этапе процесса для обеспечения

эффективного выполнения надлежащих функций и совершения наименьшего количества ошибок.

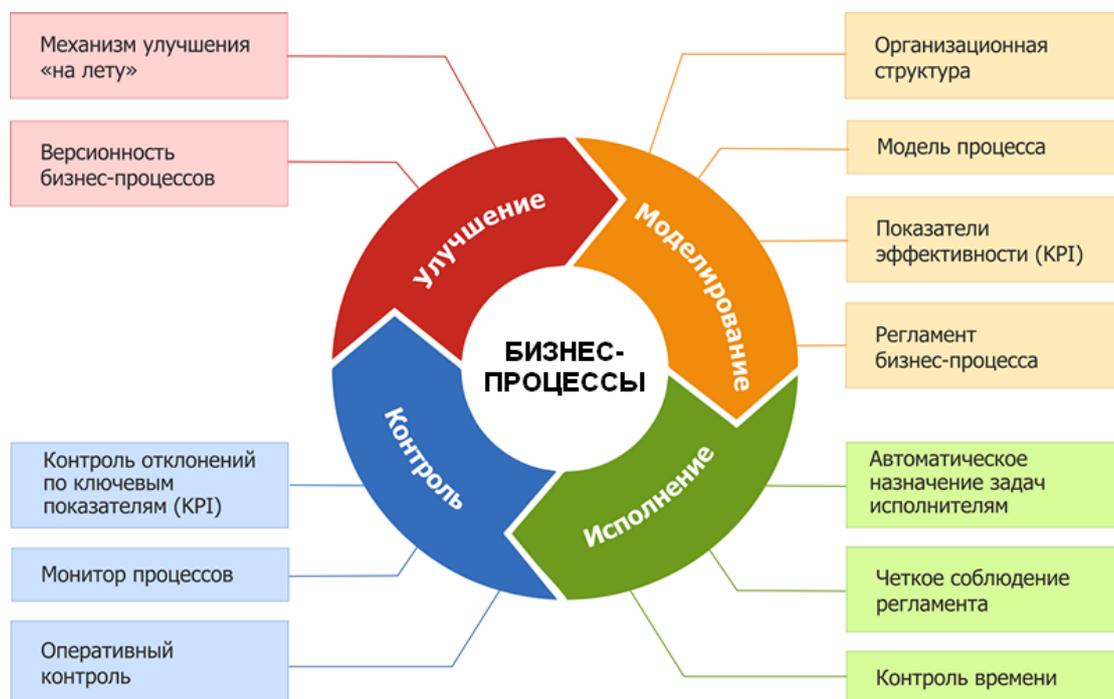


Рисунок 6 - Элементы цикла PDCA

Собрав и проанализировав необходимые сведения для выполнения основной деятельности, приступают к этапу «Делай» настоящего цикла. Если речь идет о производстве продукции, полезным инструментом для осуществления деятельности может стать «петля качества».

На этапе «Проверяй» компания имеет дело с мониторингом процессов, измерением и оценкой проведенной работы. Процессы, а также произведенные продукция/услуги, т.е. результаты, сравниваются с политикой организации и поставленными целями. Оцениваются результативность и эффективность согласно ранее установленным критериям [4].

Обеспечение контроля на основных этапах производства/организации деятельности дает возможность добиться предсказуемых результатов с меньшим количеством вариаций. Ориентация на результат становится не только гарантией достижения поставленных целей, но также дает возможность разрабатывать и предпринимать действия по улучшения работы подразделений.

Этап «Действуй», как завершающий шаг цикла заключается в разработке и применении улучшающих мероприятий в случае их необходимости. На данном этапе, как и во всей деятельности, возможно применение анализа рисков, позволяющем сравнить существующее положение с желаемым и приступить к исправлению ситуации.

В основе построения системы процессного управления организацией лежит принцип вовлеченности персонала, который во многом обеспечивается рациональным распределением обязанностей и ответственности.

Долгое время персонал отечественных предприятий выполнял свою работу согласно функциональному подходу, сосредотачиваясь на выполнении определенных функций, поэтому выделение бизнес-процессов представляет трудность на существующих предприятиях. При переходе на процессную систему управления для организации наиболее целесообразно воспользоваться услугами приглашенного консультанта, который проводит полный системный анализ и на основе собственного опыта предлагает рекомендации по реорганизации [7].

Для каждой структурной единицы, обеспечивающей выполнение конкретного бизнес-процесса, свойственны область ответственности, обязанности и критерии результативности, которые используются в контексте бизнес-процесса. Данное положение обеспечивает передачу работы из одного подразделения в другое с наименьшим процентом ошибок и гарантирует производство качественных продуктов/услуг. Сотрудники несут частичную ответственность не только за выполнение своих функций, но и за бизнес-процесс, в котором они задействованы. Рождается явление взаимной ответственности участников бизнес-процесса за обеспечение достижения результатов. В подобной системе требования потребителей удовлетворяются в полном объеме и с первого раза, что важно для поддержания репутации организации.

Инициаторы применения процессного подхода заинтересованы в оптимизации взаимодействия функций в организации, а также построении

гибких связей между подразделениями для обеспечения высокого уровня эффективной деятельности всего предприятия.

Преимуществом процессного подхода также является непрерывность управления, которая возможна благодаря взаимодействию отдельных процессов в системе и плавной передаче ответственности на стыке процессов.

В рамках применения процессно-ориентированного подхода реализуется наиболее сбалансированная система показателей, система управления рисками, многоуровневая система мотивации персонала, внедрение инновационных информационных технологий на предприятии, совершенствование системы управления и ее комплексная диагностика, а также инжиниринг и реорганизация бизнес-процессов [8].

Важнейший пункт, рассматриваемый при внедрении процессного подхода – описание процессов. Однако для достижения результатов необходимо не только описать процесс и усвоить, как он реализуется, но придерживаться ряда принципов, которые позволяют удостовериться в том, что процессный подход эффективен.

Во-первых, организация должна рассматриваться как система, состоящая из взаимосвязанных процессов. Соблюдение данного принципа не только обеспечивает реализацию бизнес-процесса, но и дает возможность руководителям изменить свое бизнес-мышление и вывести компанию на новый уровень развития. В современном понимании процесс не обязательно связан с производством и коммерциализацией, деятельность любой организации, даже не имеющей такой цели, как получение дохода, рассматривается с позиции существования системы взаимосвязанных бизнес-процессов. Осуществление рабочих задач и событий, ведение документации, разработка стратегий и их реализация существуют в рамках бизнес-процесса. Каждый процесс индивидуален в определенной организации, их цикличность и длительность, а также трудозатраты зависят от сферы деятельности организации, экономической ситуации, опыта сотрудников и т.д. Процессный подход можно считать эффективным инструментом управления, если каждое действие,

предпринимаемое в организации, относится к какому-либо процессу.

Во-вторых, каждый процесс в организации предполагает наличие границ. В данном случае процесс характеризуется событиями начала и окончания. Под событием начала понимается некое инициирующее событие или действие, которым знаменуется начальная стадия осуществления процесса или же условие, выполнение которого можно считать триггером для процесса в целом. Событие окончания происходит к тот момент, когда процесс можно считать завершенным. Описание процесса дает возможность точно определить, где начинается и заканчивается каждый процесс. То есть определение границ – вовсе не спонтанная деятельность, а результат переговоров руководящих лиц организации. Если границы определены правильно, между процессами нет провалов и разрывов, вся ответственность согласована, а события, как осуществляемые в рамках процессов, так и на их стыке, документированы.

В-третьих, для каждого из процессов должны быть определены продукты, которые станут результатом деятельности в рамках процесса. Целью процесса в целом является достижение определенного результата. Участники процесса должны понимать, какой продукт необходимо получить на «выходе». Для оценки продукта применяются критерии результативности, подобранные в соответствии со спецификой деятельности организации в рамках конкретного процесса [8].

В продолжение следования предыдущим принципам необходимо понимать, что «входом» каждого процесса является ресурс, либо начальный, либо являющийся результатом, полученным из предшествующего процесса.

Отличительной чертой процессного подхода является наличие клиента. При этом в качестве клиента рассматривается не только потребитель продукта или услуги, которые производятся на базе организации. «Клиентом» также называют процесс, следующий за рассматриваемым процессом. Для осуществления деятельности в соответствии с запланированными результатами на вход каждого процесса должны подаваться ресурсы, которые соответствуют всем предъявляемым требованиям. Обеспечение качественного исполнения

каждого из бизнес-процессов – залог эффективного достижения результатов. Продукт процесса, т.е. то, что организация получает на выходе какого-либо процесса, должен производиться не потому что существует бизнес-процесс, а по причине наличия потребности потребителя в данном продукте. Поэтому в рамках процессного подхода требования потребителей являются определяющим фактором и основой для формирования критериев результативности. В ином случае, произведенный продукт не заинтересует потребителя и не вызовет желания данный продукт приобретать.

При описании процессов часто используется метод декомпозиции, благодаря которому систему процессов разбивают на составляющие, что позволяет добиться высокого уровня осуществления каждого процесса в составе системы. Таким образом, каждый процесс обладает рядом характеристик, обеспечивающих состоятельность процессов (табл.1).

Таблица 1 – Составляющие процессного подхода

Понятие	Определение
Владелец процесса	Руководитель, ответственный за продукт, а также эффективность осуществление процесса
«Вход»	Ресурс, используемый для инициирования процесса
Продукт («выход»)	Цель, с которой осуществляется процесс
Поставщик	Внешний участник, обеспечивающий ресурсы на входе
Клиент	Внешний участник, для которого производится продукт
Механизмы цикла управления	Планирование, организация, мотивация и контроль
Механизмы цикла воздействия	Коммуникация, документирование

Применение процессного подхода обладает рядом уникальных свойств, а именно:

- управление в организации реализуется регулярно и на постоянной основе путем системного применения;
- для обеспечения результативного управления используется обработка обратной связи, количественной (KPI) и качественной (отзывы и мнение участников, задействованных в процессе);
- постоянное осуществление анализа и мониторинга процесса, а также внедрение корректирующих и улучшающих мероприятий;
- наличие формализованной базы для моделирования процессов;

- нацеленность на поиск причин возникающих проблем и неисправностей, построение системы их устранения и повторного недопущения [6].

Таким образом, при использовании процессного подхода реализуется изучение и развитие новых методологий, инструментов и технологий, которые способны улучшить бизнес-процессы. Согласно исследованиям, руководством ставится цель повышения эффективности бизнес-процессов, на ранних стадиях применения процессного подхода – максимум на 10%, однако, осуществляемые изменения и перестройка бизнеса, вне зависимости от местоположения и размера организации, способствуют значительно большему росту эффективности и конкурентоспособности субъекта бизнеса.

2 Применение процессного подхода в электротехнической отрасли

2.1 Характеристика исследуемого предприятия

ТОО «Астанинский электротехнический завод» находится в городе Нур-Султан, Республика Казахстан.

ТОО «Астанинский электротехнический завод» считается ведущим производителем электротехнического оборудования в Казахстане. По наращиванию производства и темпам модернизации предприятия его можно считать развивающимся заводом в отрасли. ТОО «Астанинский электротехнический завод» работает на рынке Республики Казахстан с ноября 2009 года и входит в Реестр отечественных товаропроизводителей, работ и услуг. Компания производит востребованную на рынке Республики Казахстан электротехническую продукцию, задействована в проведении испытаний и диагностировании электрооборудования.

Вся изготовленная электротехническая продукция обязательно подвергается тестированию, испытаниям и наладке. Оборудование завода применяется во всех отраслях энергетики: на питающих нефтяных месторождениях, на тяговых подстанциях железных дорог, на угольных резервах, на тысячах городских подстанциях. Изучение потребностей эксплуатирующих организаций, технических и климатических условий работы, специфики отрасли помогают производить ТОО «АЭТЗ» изделия в соответствии с требованиями.

Стратегической целью ТОО «Астанинский электротехнический завод» является создание отечественного конкурентоспособного электротехнического оборудования, строительство новых подстанций и повышение надежности энергосистемы с укреплением энергобезопасности Республики Казахстан [6].

Электротехническая лаборатория (ЭТЛ) сервисного подразделения ТОО "Астанинский Электротехнический Завод" проводит измерения и испытания параметров электрооборудования, аппаратов, устройств, проводов и кабелей напряжением от 0,4 до 35 кВ. Аттестованная электротехническая лаборатория

выполняет все работы согласно действующим нормам и правилам: ПУЭ, ПТЭЭП, РД 34.45-51.300-97.

Основным направлением работы электротехнической лаборатории является проведение измерений и испытаний параметров вновь вводимого в эксплуатацию и находящегося в эксплуатации электрооборудования и электроустановок. При выполнении работ применяются передовые технологии, и используется современное испытательное оборудование и стенды, специальные устройства и приборы. На все оборудование имеются сертификаты соответствия и свидетельства о поверке. Измерения и испытания электрооборудования производит квалифицированный, имеющий многолетний опыт персонал по аттестованным в государственном центре стандартизации и метрологии методикам [9].

2.2 Система контроля и диагностики электрооборудования

Судя по ежегодному анализу работы электрических двигателей, аварийные отказы в электрических двигателях обнаруживается в четвертой части выборки. Современные способы защиты оборудования не всегда обеспечивают широкий спектр предотвращения дефектов, необходимый для повышения надежности электрических двигателей. К отказам электрических аппаратов могут привести не только видимые глазу дефекты, но и скрытые несоответствия (рис.7).

По причине того, что экономическая ситуация в энергетической отрасли принуждает принимать ряд мер, которые направлены на увеличение сроков эксплуатации электрооборудования. Чтобы оценка технического состояния электротехнического оборудования была эффективной, необходимо внедрение методов инструментального контроля и диагностики [10].



Рисунок 7 - Дефекты асинхронных электродвигателей

Диагностирование определяется как совокупность мероприятий, позволяющих обследовать оборудование и установить признаки неисправности. В основе процесса диагностирования лежат методы и средства, на основе использования которых можно дать заключение об отсутствии либо наличии неисправностей. Контроль и диагностика электрических двигателей дают полноценную оценку состояния двигателя. Путем поиска и анализа выявляются, в первую очередь, внутренние неисправности оборудования. При помощи визуального осмотра легко определяются все внешние дефекты.

Объектом диагностирования называется тот объект, состояние которого необходимо определить, а весь процесс исследования оборудования назван диагностированием. Для того чтобы повысить надежность оборудования и добиться качественной оценки остаточного ресурса, необходимо задаться основной целью диагностирования – распознать состояние технической системы. Часто достижение данной цели осуществляется в условиях ограниченного количества исходных данных. Для различных технических систем разработаны соответствующие системы диагностирования с учетом предъявляемых требований [11].

Условно структура технической диагностики для любого типа и назначения оборудования представлена на рисунке 8.

В основе построения структуры диагностики лежит применение теорий распознавания и контролепригодности. Теория распознавания призвана для определения алгоритмов распознавания в отношении задач диагностики. Зачастую указанные задачи диагностики представляют собой задачи классификации. Основной проблемой распознавания является определение правил принятия решений. В представленной работе идет речь о диагностике в поле теории контролепригодности, так как исследуются процессы получения информационных данных об оборудовании, контроля состояния и поиска неисправностей и инициирования последующих мероприятий [10].

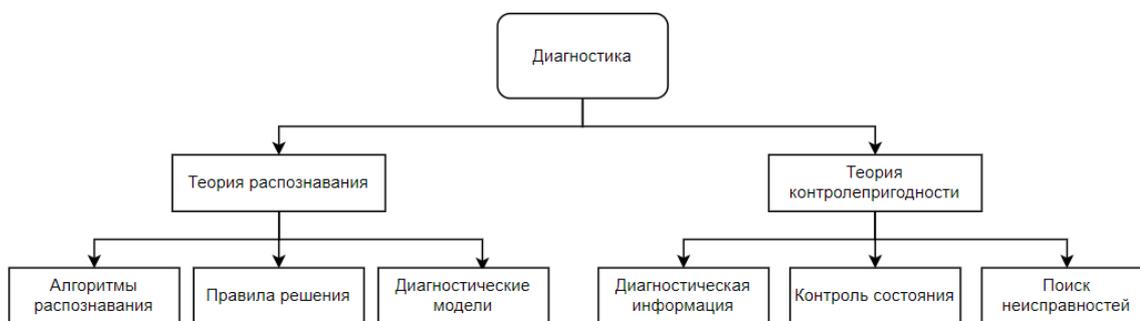


Рисунок 8 - Структура технической диагностики

В теории диагностирования основополагающими критериями анализа выступают диагностические параметры, которые определяют совокупность всех параметров, необходимых для анализа. Главное правило выбора диагностических параметров – выполнение требования избыточности информации и достоверности. При этом исследуется достоверная информация об эксплуатационных параметрах, полученных в реальных условиях. Условия производства требуют использования сразу нескольких диагностических параметров одновременно, чтобы ускорить процесс диагностики и скорее вернуть оборудование в производственный цикл. Что касается количества параметров, оно определяется тем, насколько современные измерительные приборы применяются в процессе диагностики и отвечают ли они степени

развитости диагностических методов.

Процесс контроля и диагностики электродвигателей – последовательный процесс, требующий исполнения обязательной последовательности выполнения этапов диагностирования. Хотя направления современной диагностики электрооборудования, в зависимости от преследуемой цели, могут отличаться, очередность этапов процесса схожа. На данный момент времени, в соответствии с развитием технической диагностики, различают параметрическую, превентивную диагностику и диагностику неисправностей. Особый интерес представляет диагностика неисправностей, целью которой является определение величины и вида дефекта после того, как зарегистрирован факт наличия неисправности.

Результатами диагностики можно считать сведения о состоянии электрического оборудования, сведения об обнаруженных дефектах и их характеристика (масштаб области распространения, природа дефекта, место обнаружения, причины появления и возможные последствия), а также прогноз состояния оборудования.

Можно сделать вывод о важности диагностирования для определения дефектов оборудования на ранних этапах развития неисправностей, для повышения и поддержания уровня надежности электрооборудования, так как его исправное состояние – залог успешного выполнения производственного процесса в целом.

Вид технической диагностики зависит от нескольких условий: назначения диагностируемого объекта, сложности конструкции объекта, степени критичности последствий отказов или степени опасности развития аварийной ситуации. Несоблюдение любого из перечисленных условий также вызывает рискованные ситуации, которые могут спровоцировать наступление негативных последствий. Прежде чем сформулировать критерии, по которым будет проводиться анализ состояния электрооборудования, необходимо провести предварительное исследование, в ходе которого выясняются потенциальные неисправности. Также в данном исследовании анализируется

эксплуатационная готовность и надежность машины, перечень основных диагностируемых узлов и режимы работы, при которых диагностирование может осуществляться без вывода оборудования из рабочего цикла [10].

Цикл исследования потребности в диагностировании представлен на рис.9.

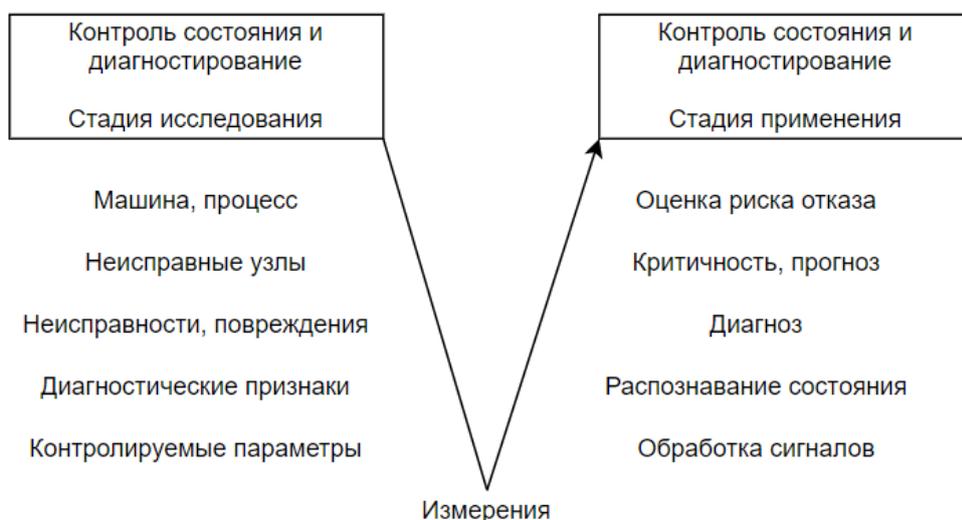


Рисунок 9 - Цикл исследования потребности в диагностировании и его применения

В представленной работе исследуются процессы контроля и диагностики, которые существуют в поле единой системы. Согласно ГОСТ 20911-89 «Техническая диагностика. Термины и определения» [10], техническое диагностирование – это определение технического состояния объекта, а его задачами являются следующие: контроль технического состояния, поиск места и определение причин неисправности, а также прогнозирование технического состояния. Таким образом, контроль, т.е. проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определение вида технического состояния в данный момент, входит в понятие диагностирования. С точки зрения выполняемых в ходе процесса операций, целесообразна разработка единой организационной регламентирующей

документации для системы контроля и диагностики.

2.3 Процесс контроля и диагностики электрических двигателей

Рассмотрим процесс контроля состояния и диагностирования электрических двигателей усилиями персонала электротехнической лаборатории ТОО «Астанинский электротехнический завод». Процесс диагностирования осуществляется компетентным персоналом как с большим опытом работы в данной сфере, так и начинающими специалистами, поэтому к квалификации предъявляются высокие требования и в силу специфики работы (необходим богатый багаж теоретических знаний и умение работать с большим объемом информации), возможны ошибки, вызванные человеческим фактором.

Сотрудниками лаборатории проверяются электрические асинхронные двигатели и двигатели постоянного тока мощностью до 100 кВт в электротехнической диагностической лаборатории. Карта процесса представлена в табл.2.

Таблица 2 - Карта процесса

Средства управления: Режим работы диагностического отдела; Задействованность персонала		Критерии результативности: Верно измеренные параметры; Время, затраченное на диагностирование; Наличие отчета о состоянии оборудования; Сформулирован прогноз состояния оборудования
Входные данные: Предыдущий отчет о состоянии оборудования; Технический регламент	Процесс: Диагностирование состояния электродвигателя	Выходные данные: Отчет о состоянии электродвигателя; Рекомендации по повышению надежности
Ответственность: Сотрудник диагностической лаборатории	Ресурсы: Средства измерения	Показатели мониторинга процесса: Измеряемые параметры; Повторное выявление дефекта

Обратимся к более подробному описанию процесса контроля состояния

и диагностики. На этапе проведения измерений в соответствии с диагностической моделью оборудования проводится измерение параметров с помощью средств измерения (измерительных приборов). Также для исследования параметров используются автоматизированные системы, способствующие быстрому и, зачастую, одновременному проведению измерений. На этапе обработки сигналов измерительных приборов производятся необходимые вычисления, если рассматриваемые параметры являются результатом косвенных измерений. Проводится контроль параметров, сравнение с нормируемыми значениями, чтобы распознать состояние оборудования, т.е. определить исправное оно или неисправное и имеет ли смысл дальнейшая диагностика.

На этапе диагностирования, исходя из имеющихся отклонений значений параметров, исследуется наличие неисправности, ее место расположения, характер и причины возникновения. Определение критичности состояния позволяет определить, насколько серьезна неисправность и каким образом она влияет на общее состояние оборудования. На этапе прогнозирования состояния проводится изучение закономерностей изменения технического состояния оборудования при развитии выявленной неисправности, особое значение имеет наличие информации о ранее проведенных измерениях, на основе которых возможно построение функций, определяющих прогноз.

На этапе оценки риска отказа, с учетом сведений о прогнозировании, определяется вероятность отказа оборудования вследствие развития неисправности, а также тяжесть последствий наступления отказа. Все данные, полученные при осуществлении операций процесса контроля состояния и диагностики электрооборудования, используются для разработки мероприятий, предотвращающих быстрое наступление отказа и вывод оборудования из рабочего цикла. К подобным мероприятиям относится назначение текущего или капитального ремонтов, производимых для восстановления работоспособности и поддержания исправного состояния оборудования, или же пересмотр графика контрольных испытаний.

При осуществлении процесса диагностирования необходимо обеспечение необходимых безопасных условий на рабочем месте. Испытания, которым подвергается оборудования, проводятся в соответствии с требованиями техники безопасности, с которыми должен быть ознакомлен каждый сотрудник. Все испытания проводятся персоналом электротехнической лаборатории согласно методическим инструкциям и требованиям ГОСТ.

2.4 Применение процессного подхода в электротехнической лаборатории

Для определения необходимости применения процессного подхода в системе контроля состояния и диагностики электродвигателей, в частности на примере работы электротехнической лаборатории на базе ТОО «Астанинский электротехнический завод», проведены мероприятия исследовательского характера. Применены причинно-следственный анализ и анализ FMEA, по результатам которых можно судить об эффективности деятельности, осуществляемой в лаборатории [12].

В соответствии с причинно-следственным анализом выявлены следующие причины, провоцирующие развитие рискованных ситуаций:

- связанные с работой оборудования (простой и амортизация оборудования, неисправность измерительных приборов и преобразователей сигналов);
- связанные с методикой выполнения диагностики (ошибки в последовательности измерений, нарушение технологии, низкая точность распознавания состояния, недостаточный объем исходных данных, неверный выбор метода анализа, низкая оперативность обработки информации);
- связанные с человеческими ресурсами (квалификация персонала, задействованность в иных операциях, ограничение времени на выполнение операции, недостаточный профессиональный опыт, отвлеченность от работы).

Последствия рисков систематизированы с помощью дерева решений

(древовидной диаграммы), графически представлены на рис.10. Древовидная диаграмма используется для систематического рассмотрения проблемы в виде совокупности составляющих факторов. В данном случае рассмотрено два уровня факторов, то есть предполагается последствие каждого риска и два исхода выявленного последствия.

Последствия также связаны с тем, насколько верно интерпретируются данные и насколько они информативны. Если риск не устранен вовремя, наиболее серьезными последствиями станет поломка двигателя или преждевременный вывод его из эксплуатации. На каждом этапе диагностики важно соблюдать все предписанные требования и опираться на имеющийся опыт оценки состояния, иначе диагностика будет неэффективной, а допущение последствий приведет к крупным финансовым затратам.

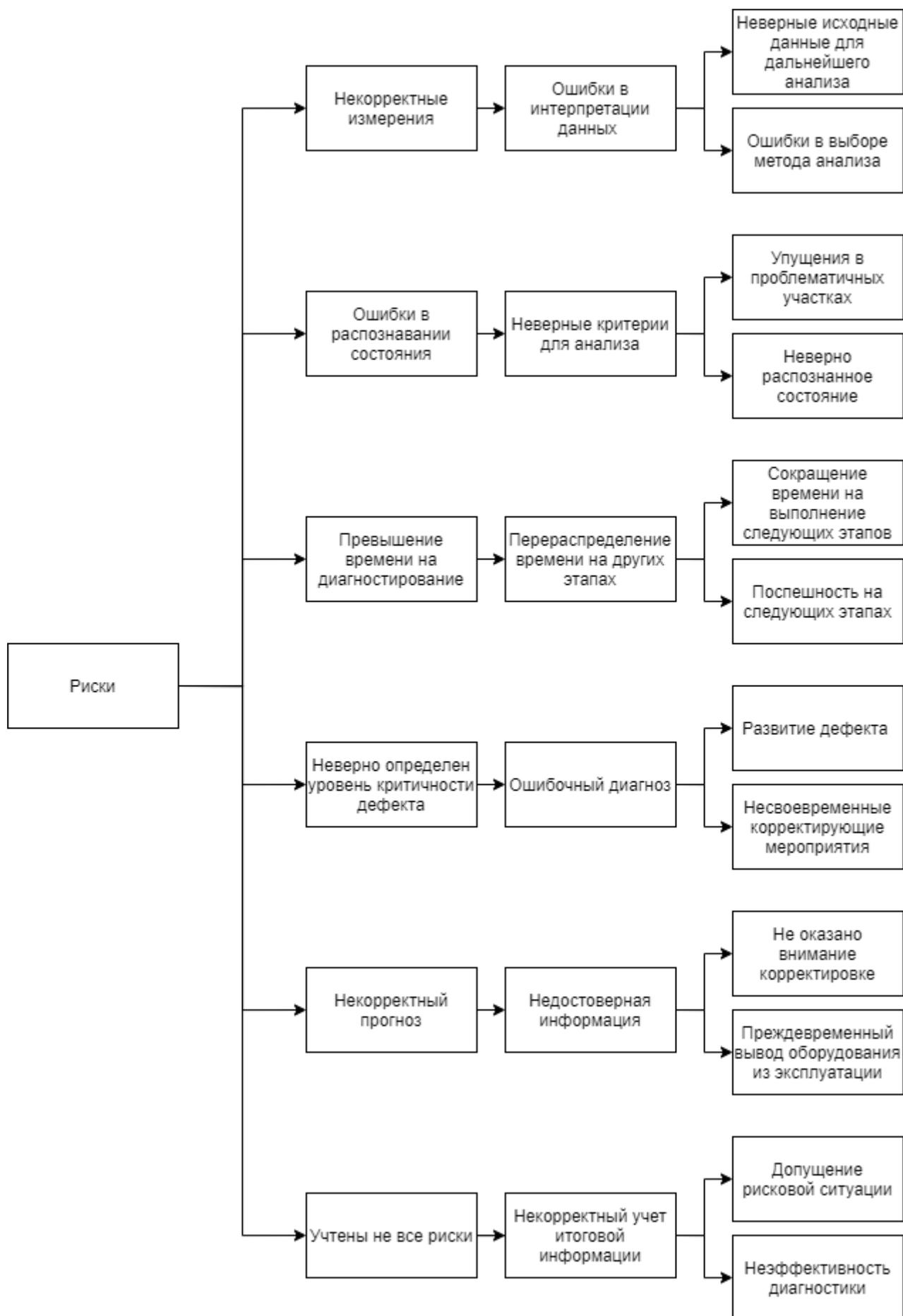


Рисунок 10 - Древоидная диаграмма последствий рисков

2.5 Применение FMEA – анализа для выявления несоответствий в работе лаборатории

Метод FMEA (анализ видов и последствий отказов) представляет собой метод систематического анализа для выполнения ряда задач: идентификации рисков, выяснения их причин, последствий, определения степени воздействия рисков на процесс [13,14,15].

Так как метод FMEA считается одним из лучших методов для оптимизации и организации технического обслуживания оборудования, проведем анализ и оценку рисков с его помощью. Цель анализа – выявить причины и последствия рискованных ситуаций, указать корректирующие действия для предотвращения рисков и проанализировать, насколько данные действия эффективны. После систематизации информации, полученной в процессе идентификации рисков, определения причин и последствий, заполнена табл.6.

В таблице видно, что оценка рисков проводится на основании присваивания определенных баллов. Балл значимости дефекта S определяет насколько опасен тот или иной дефект (в нашем случае риск), определяется для каждого предприятия в соответствии со спецификой деятельности (табл.3). Для оценки причин рисков предусмотрен балл возникновения O, показывающий насколько часто выявлялись подобные риски ранее и какова вероятность его появления на данный момент (табл.4). Балл обнаружения D (табл.5) характеризует трудность обнаружения того или иного риска. Приоритетное число риска ПЧР находится путем перемножения баллов S, O и D.

В ходе FMEA анализа систематизирована информация, полученная при причинно-следственном анализе, и предложены корректирующие мероприятия для снижения или устранения риска. Три из рассмотренных риска можно отнести к категории допустимых, один – к категории приемлемых. Два риска признаны неприемлемыми. Для их снижения предусмотрены корректирующие действия. В итоге, приоритетное число риска для риска «неверно определен уровень критичности дефекта» снижен с 90 до 30, а для «некорректный

прогноза» - со 147 до 49. После предпринятых действий риски попали в категории допустимого и приемлемого соответственно [15].

Повысить качество работы в лаборатории, рационально спланировать деятельность, распределить обязанности и повысить производительность позволит внедрение процессного подхода. При следовании принципам процессного подхода персонал будет более заинтересован в результатах, а обучение новых сотрудников станет проще и эффективнее, а количество совершаемых ошибок существенно сократится.

Таблица 3 - Рекомендуемая шкала баллов значимости дефекта S для FMEA

Последствие	Критерий значимости последствия	Балл S
Опасное без предупреждения	Очень высокий ранг значимости, когда нарушены требования безопасности. Например, возникновение короткого замыкания и инициирование пожара	10
Опасное с предупреждением	Высокий ранг значимости. Последствие, при возникновении которого персонал подвергается опасности. Выход оборудования из строя во время диагностики с вероятностью короткого замыкания	9
Очень важное	Нарушение рабочего цикла либо выход из строя измерительных приборов	8
Важное	Вывод оборудования из эксплуатации на долгое время и остановка рабочего процесса	7
Умеренное	Низкая эффективность проведенной диагностики	6
Слабое	Допущение развития дефектов	5
Очень слабое	Допущение дефектов, которым необходимо много времени для дальнейшего развития	4
Незначительное	Последствия остаточных дефектов, которые не нарушают работу оборудования, проявляются редко	3
Очень незначительное	Последствия остаточных дефектов электрического двигателя, которые может определить только специалист с большим опытом	2
Отсутствует	Нет последствия	1

Таблица 4 - Рекомендуемая шкала для выставления балла возникновения О

Вероятность дефекта	Возможные частоты дефектов	Балл О
Очень высокая: дефект почти неизбежен	Более 1 из 2	10
	1 из 3	9
Высокая: ассоциируется с аналогичными процессами, которые часто отказывают	Более 1 из 8	8
	1 из 20	7
Умеренная: в общем, ассоциируется с предыдущими процессами, у которых наблюдались случайные дефекты, но не в большой пропорции	Более 1 из 80	6
	1 из 400	5
	1 из 2000	4
Низкая: отдельные дефекты, связанные с подобными процессами	Более 1 из 15000	3
Очень низкая: отдельные дефекты, связанные с почти идентичными процессами	Более 1 из 150000	2
Малая: дефект маловероятен. Дефекты никогда не связаны с такими же идентичными процессами	Менее 1 из 1500000	1

Таблица 5 - Рекомендуемая шкала для выставления балла обнаружения D

Обнаружение	Критерии: вероятность обнаружения дефекта при контроле процесса до следующего или последующего процесса	Балл D
Почти невозможно	Нет известного контроля для обнаружения вида дефекта в производственном процессе	10
Очень плохое	Очень низкая вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	9
Плохое	Низкая вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	8
Очень слабое	Очень низкая вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	7
Слабое	Низкая вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	6
Умеренное	Умеренная вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	5
Умеренно хорошее	Умеренно высокая вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	4
Хорошее	Высокая вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	3
Очень хорошее	Очень высокая вероятность обнаружения вида дефекта действующими методами контроля	2
Почти наверняка	Действующий контроль почти наверняка обнаружит вид дефекта. Для подобных процессов известны надежные методы контроля	1

Таблица 6 – Результаты анализа

Процесс: функция/ требование Function / Requirement	Вид потенциально о отказа (дефекта) Potential failure mode	Последствие потенциальног о отказа (дефекта) Potential effect of failure	З н а ч и м. S	Потенциаль ная причина отказа (дефекта) Potential cause	В о з н и к н. О	Предусмотренны е меры контроля Detection	О б н а р у ж. D	П Ч Р	Рекомендуемые действия Recommended actions	Ответственно сть, дата Responsible, Target completion date	Результаты действий Actions results				
											Предпринят ые действия Actions Taken	Новые значения баллов			
												S	O	D	П Ч Р
Обработка сигналов измерительн ых приборов	Некорректные измерения	Ошибки в выборе метода анализа	6	Ошибки в последователь ности измерений	4	Аттестация персонала	2	48	Сосредоточенн ость на выполняемой работе	Сотрудник диагностическ ой лаборатории					
Распознаван ие состояния	Ошибка в распознавании состояния	Упущения в проблематичны х участках	2	Большое количество выявленных дефектов	7	Сепарация выявленных дефектов	4	56	Уточнение методики распознавания состояния	Сотрудник диагностическ ой лаборатории					
Диагностир ование оборудовани я	Превышение времени на диагностирова ние	Сокращение времени на выполнение работы на следующих этапах	2	Побочная занятость специалиста	7	Строгая регламентация выполнения диагностики	1	14	Планирование процесса	Сотрудник диагностическ ой лаборатории					
Определени е критичности состояния	Неверно определен уровень критичности дефекта	Развитие дефекта	5	Ошибочный способ обработки данных	6	Уточнение методики	3	90	Совещание с командой	Сотрудник диагностическ ой лаборатории	Коллективно е решение сотрудников отдела	5	6	1	30
Прогнозиро вание состояния	Некорректный прогноз	Преждевремен ный вывод оборудования из строя	7	Несвоевре нное внесение изменений в прогноз	7	Следование регламенту процесса	3	147	Изучение подобных случаев	Сотрудник диагностическ ой лаборатории	Изучены случаи со схожими несоответств иями	7	7	1	49
Оценка риска отказа	Учтены не все риски	Неэффективная диагностика	6	Неверные критерии идентификац ии рисков	8	Проведение диагностики вновь	1	48	Изучение предыдущего отчета	Сотрудник диагностическ ой лаборатории					

3 Разработка методики применения процессного подхода в системе контроля и диагностики электрических двигателей

3.1 Документирование процедур в условиях применения процессного подхода на предприятии

Формализация работы системы, позволяющая интерпретировать результаты управленческой деятельности, достигается посредством разработки и применения на практике регламентирующей документации. Применение процессного подхода сопряжено с регламентацией деятельности организации и контролем на большинстве этапов, что гарантирует прозрачность операций внутри организации.

В управлении организацией или предприятием важную роль играет использование документации для принятия управленческих решений. Документы, в которых содержится информация об организации, выполняют как управленческую, так и правовую функции, подтверждая деловую активность субъекта бизнеса. Версии стандартов ИСО серии 9000, применяемые в настоящее время, предполагают внедрение системы менеджмента качества на предприятии любого масштаба и вида деятельности. Для оптимального поддержания СМК в организации, ее необходимо не только разработать и внедрить согласно начальным данным, но и правильно задокументировать. В область компетенций управления качеством на предприятии входит выделение бизнес-процессов, их документирование, управление документацией, а также мониторинг и внесение изменений в документацию при выявленных несоответствиях [16].

Основная роль разрабатываемой документации – согласованное управление процессами, когда каждое подразделение осведомлено о выполняемых функциях и процессе в целом. Организация может документировать как все аспекты деятельности, так и исключительно основные, требующие регламентации на основании стандартов. При внедрении СМК цели в области качества должны быть освещены в документации каждого

подразделения в соответствии с их областью ответственности. К документам подобного назначения относятся положение о структурном подразделении, должностная инструкция, рабочая инструкция и т.д. Наиболее важным и всеобъемлющим документом, который освещает деятельность организации и на основе которого строится вспомогательная документация, является политика в области качества, в первую очередь, описывающая цели организации и возможные пути достижения поставленных целей.

Так как для верного исполнения обязанностей сотрудникам предписано следовать положениям документации, разрабатываемые документы должны быть написаны понятным языком и в полной мере предоставлять информацию о процессах. Руководства, документированные процедуры, инструкции составляются на основе стандартов в области качества, а также методик, подготовленных экспертами на основе мирового опыта ведения бизнеса и организации производства. При поддержке руководителя полномочный орган, ответственный за стандартизацию в организации, разрабатывает все необходимые инструкции и положения в соответствии с потребностями предприятия.

Документация в области менеджмента качества строится на основе структуры процессов, организуемых на предприятии, либо на основе структуры стандарта, который взят за основу. Также классификация может быть выбрана индивидуально для организации в соответствии со спецификой деятельности. Документы системы менеджмента качества используются согласно иерархической структуре документооборота в организации (рис.11).

СМК обычно включает в себя документы, представленные на схеме (рис.12).

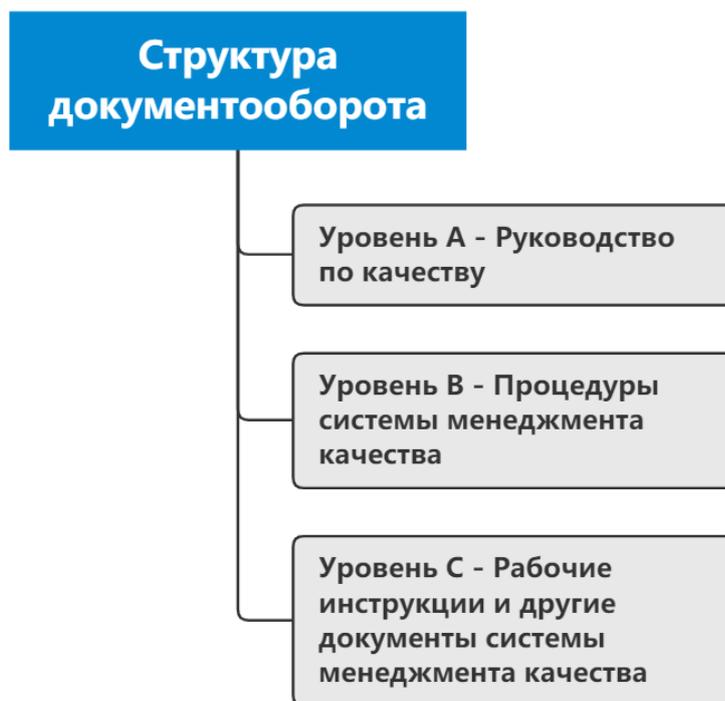


Рисунок 11 - Иерархическая структура документооборота



Рисунок 12 - Составляющие документации СМК

Посредством документирования системы менеджмента качества возникает возможность описания СМК организации для дальнейшего планирования, обеспечения всей требующейся информацией подразделений, между которыми осуществляется взаимодействие, и функции которых пересекаются на стыке процессов. Аналогично с помощью документирования до персонала доводятся их обязательства перед организацией и должностные обязанности, при этом информация должна обновляться в случае изменений внутренних и внешних условий работы предприятия и быть актуальной.

Применение документации на предприятии позволяет обеспечить основу для осуществления целей, необходимые условия для выполнения работ согласно установленному порядку, что гарантирует достижение требований руководства. Процессный подход позиционируется как последовательное осуществление бизнес-процессов. Чтобы зафиксировать факт выполнения деятельности, необходимо ее освидетельствование и заключение о результатах, представляемые в организационной документации [17].

Документооборот позволяет не только сделать выводы о проделанной работе, но и осуществить анализ для внедрения мероприятий по улучшению деятельности. На основе этого же анализа появляется возможность сформировать представление о возможностях организации и предоставить эту информацию заинтересованным сторонам, а также сформировать структуру требований для поставщиков, если они имеются. Анализ результативности и постоянное улучшение выступает одним из основополагающих принципов процессного подхода, а документирование системы менеджмента качества позволяет эффективно осуществить этот принцип.

Процесс подготовки документации СМК – весьма трудозатратный процесс, требующий детального изучения деятельности организации и выработки необходимых рекомендаций по изменению положения. Документы СМК следует разрабатывать персоналу, выполняющему рассматриваемую деятельность и вовлеченному в процесс. Путем анализа процесса персонал сможет лучше понять те требования, которые предъявляются к процессу, в

котором они задействованы, а также повысить свою заинтересованность в результате [18].

3.2 Регламент как инструмент управления процессами в организации

Система организационно-правовой документации предприятия предполагает использование документов, которые определяют методы и последовательность выполнения деятельности, среди таких документов в качестве основополагающих фигурируют регламенты и инструкции.

Под методической инструкцией понимается документ, который определяет стандартизированные методы и правила исполнения функций, рассматриваемых в отрыве от исполнителей. Рабочая инструкция определяет порядок исполнения определенных функций, которые могут быть как взаимосвязаны, так и существовать независимо друг от друга. Подобные функции присущи подразделению или работнику в рамках выделенного процесса [19].

Регламент процесса – документ, определяющий последовательность операций, порядок взаимодействия подразделений при выполнении определенного процесса. Цели применения регламента – формализация процесса, определение последовательности действий при осуществлении операций, координация участников бизнес-процесса.

Необходимость регламентации свойственна ряду процессов, в частности:

- процессам, которые необходимо регламентировать в соответствии с законодательством;

- типовым процессам, а также процессам с высокой частотой повторяемости;

- процессам, в осуществлении которых задействовано большое количество исполнителей/объектов обработки;

- процессам, для анализа которых требуется обработка большого количества информации;
- процессам, в осуществлении которых клиент особо заинтересован;
- процессам, требующим повышение прозрачности.

Так как регламентация чаще проводится в условиях внедрения/развития процессного подхода в организации, особое внимание также уделяется процессам, связанным со следующими аспектами:

- повышением конкурентоспособности, удовлетворенности потребителей;
- обеспечением организации необходимыми ресурсами;
- организацией условий жизнедеятельности предприятия.

Регламент считается достаточно эффективным инструментом управления, если позволяет решать следующие задачи:

- ознакомление вновь прибывших сотрудников, в случаях, если осуществляемые процессы требуют подробного изучения в силу их сложности и информационной наполненности;
- минимизация часто совершаемых ошибок в рамках процесса;
- налаживание и грамотная организация работы в условиях преобладания однотипных ежедневных задач и операций;
- делегирование и распределение ответственности между участниками процесса, что, в свою очередь, позволяет частично снять с владельца процесса нагрузку, проявляющуюся в постоянном контроле, и перенаправить его силы в поле развития организации [20].

Применение процессного регламента позволяет сделать операции, совершаемые сотрудниками, более прозрачными и не вызывающими вопросов относительно качества работы. В этом случае руководство организации и клиенты лучше осведомлены о процессах, которые становятся доступными для понимания и анализа, что способствует повышению клиентского сервиса.

Регламентированные процедуры легче анализировать, а планомерный анализ позволяет быстрее находить решения проблем. Данный пункт особо

применим в ситуациях исправления ошибок, возникающих вследствие проявления человеческого фактора. Сотрудники, непосредственно причастные к осуществлению процесса, могут, опираясь на положения регламента, проанализировать свою работу, руководство, в свою очередь, имея доступ к результатам выполненного процесса и проанализировав его, принимают меры для недопущения повторных ошибок и разрабатывают корректирующие мероприятия. Выполнение задачи упрощения и ускорения процессов обучения персонала и его адаптации позволяет сэкономить временные и финансовые ресурсы.

Каждый регламент разрабатывается на основе практических знаний и данных о деятельности предприятия на протяжении долгого времени. В этом случае регламент играет роль инструмента, позволяющего сохранить существующий опыт и учесть специфику процессов. Регламент может дать ответы на наиболее часто встречающиеся и интересующие вопросы, минимизируя количество возникающих проблем [19].

Процесс разработки регламента можно представить в виде схемы, включающей три основных укрупненных операции (рис.13).



Рисунок 13 - Основные операции, осуществляемые при разработке регламента

Пошаговая фиксация ключевых задач включает в себя процесс исследования деятельности организации, согласование целей и распределение задач в зависимости от назначения рассматриваемого подразделения или типа деятельности. Так как регламент считается подчиненным документом, цели и задачи, которые в нем упоминаются, должны учитывать положения, прописанные в Правилах и Положениях.

На этапе описания выполняемых процессов проводится анализ выполняемых работ определенного подразделения, для которого разрабатывается регламент. Необходимо определить, какие из рассматриваемых процессов являются основными, какие обеспечивающими выполнение основных. Целью указанного этапа разработки регламента является выделение бизнес-процессов, их изучение и декомпозиция, определение связующих функций, указание положений об ответственности и вовлеченности персонала. Далее подробно рассматривается, насколько результаты реализации процесса соответствуют изначально поставленным задачам.

Частота внедрения систем менеджмента качества, а также ее составляющей – регламентации бизнес-процессов значительно повысилась за последние годы. Процессный регламент зарекомендовал себя как рабочий и практичный документ, способный упростить и эффективнее организовать процесс. Согласно исследованиям, эффективность использования регламента возможно повысить, если разрабатываемый регламент будет иметь некоторые черты, представленные ниже [21].

Условленность между участниками процесса. Так как регламент является рабочим документом, целью использования которого является предоставление ответов на вопросы, возникающие при осуществлении процесса, документ должен быть достаточно детальным и исчерпывающе описывающим процесс. Подробное описание процесса не только гарантирует его лучшее понимание, но и позволяет сформировать несколько точек зрения сторон, заинтересованных в достижении результатов процесса. Грамотно составленный регламент служит для верного представления о процессе, как у

опытных сотрудников, так и у новых участников.

Простота и доступность восприятия. Чем понятнее и проще написан документ, тем большее количество сотрудников будет к нему обращаться в случаях сомнений. В силу загруженности сотрудников, тем более в период внедрения СМК или перехода на иной тип управления, целесообразнее ознакомить персонал с документом, который легко воспринимается, не нагроможден несущественными моментами. Целесообразно выносить в отдельный документ повторяющиеся или однотипные разделы, так или иначе имеющиеся в Правилах и Положениях, и обозначать их ссылками в случае необходимости. Сложные, наполненные процессы желательно представлять графически, в виде схем, иллюстраций и чертежей. Модель процесса более проста для восприятия и, как следствие, более полезна, чем громоздкий текст.

Простота использования. Разработанный и внедренный регламент должен быть не только представлен для ознакомления, но и иметься в свободном доступе у тех сотрудников, для которых он был написан. Наличие регламента в поле зрения персонала обеспечивает его постоянное использование. Во многих случаях современность предприятия оценивается доступом к документации в электронном виде. Электронный документооборот обеспечивает возможность масштабирования данных, облегченного поиска и обращения к перекрестным ссылкам. Присутствие ссылок обозначает взаимосвязь регламента с прочими организационными документами, доступными для использования в организации. Также посредством ссылок гарантируется исполнение принципа достаточности данных. Регламент предполагает полное описание процесса, однако обращение к другим документам помогает усвоить информацию как управленцу, менеджеру, так и рядовому сотруднику в зависимости от специфики их обязанностей и уровня обладания знаниями в поле деятельности.

Поддержание актуальности. Верное осуществление процесса возможно лишь в том случае, если имеется согласованность в данных, выступающих в качестве входных, а также в предполагаемых результатах. Задачей

подразделения, осуществляющего процесс стандартизации в организации, является обеспечение персонала исключительно актуальной информацией и документацией. Если регламент пересмотрен или изменен сам принцип осуществления процесса, данный факт сразу доводится до сотрудников. Владелец процесса несет ответственность за то, как быстро оборачивается процесс и как часто в него вносятся изменения. Однако внесение изменений в регламент может быть проведено и в случае получения обратной связи о регламенте от сотрудников, имеющих к нему непосредственное отношение. В любом случае должно работать правило немедленного фиксирования всех изменений. Анализ и внесение изменений положительно сказывается на процессе и обеспечивает принцип постоянного улучшения, являющегося основополагающим в СМК, это касается и документации. Информирование об осуществляемых изменениях как процесс требует временных затрат, но является важной составляющей, обеспечивающей реализацию процессов в организации [20].

3.3 Методика применения процессного подхода в системе контроля и диагностики электродвигателей

Разработанная методика применения процессного подхода в системе контроля и диагностики электрических двигателей – это документ, представляющий собой шаблон процессного регламента в рассматриваемом подразделении. Методика носит универсальный характер и может быть масштабирована на широкий круг предприятий. Методика учитывает принципы построения системы менеджмента качества, включает требования ГОСТ Р ИСО 9001:2015 [4].

В электротехнических лабораториях обеспечивается организация деятельности внутреннего контроля выполняемых операций согласно СДАЭ 04-2010 [22]. В методике описывается структура лаборатории и процессы, осуществляемые лабораторией. Прописана ответственность исполнителей за

обеспечение качества в электротехнической лаборатории. Учтены государственные стандарты, а также внутренние нормативные документы.

Для проведения электротехнических испытаний и диагностирования электрических двигателей необходимо соблюдения требований электробезопасности и порядка проведения испытаний электрических двигателей. Используются следующие стандарты: ГОСТ Р 53472-2009 «Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные. Методы испытаний», ГОСТ 11828-86 «Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний» [23,24].

Методика применения процессного подхода в системе контроля и диагностики электродвигателей предполагает описание процесса диагностирования с определением входов, выходов каждого их подпроцессов и ответственностью, которую несут сотрудники лаборатории.

Разработанная методика представлена в Приложении Б.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«КОНЦЕПЦИЯ СТАРТАП-ПРОЕКТА»**

Студенту:

Группа	ФИО
1ГМ91	Косяк Екатерине Дмитриевне

Школа	ИШНКБ	Направление	27.04.02 Управление качеством
Уровень образования	Магистратура		

Перечень вопросов, подлежащих разработке:	
Проблема конечного потребителя, которую решает продукт, который создается в результате выполнения НИОКР (функциональное назначение, основные потребительские качества)	Решение проблемы внедрения процессного подхода в электротехнической лаборатории, а также реализации регламентации процессов.
Способы защиты интеллектуальной собственности	Патентование предлагаемого решения.
Объем и емкость рынка	9481500 рублей.
Современное состояние и перспективы отрасли, к которой принадлежит представленный в ВКР продукт	Отрасль производства и эксплуатации электрических двигателей стабильно развивается и имеет значительные перспективы интенсификации.
Себестоимость продукта	63210 рублей.
Конкурентные преимущества создаваемого продукта	Методика разработана в соответствии с требованиями, предъявляемыми к деятельности подразделения на основе анализа текущего состояния рабочего цикла.
Сравнение технико-экономических характеристик продукта с отечественными и мировыми аналогами	Решена проблема внедрения процессного подхода в системе контроля и диагностики электродвигателей.
Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта	Сегментом потребителей методики применения процессного подхода являются электротехнические лаборатории, как независимые, так и на базе промышленного предприятия, а также консалтинговые компании.
Бизнес-модель проекта	Матрица Остервальдера.
Производственный план	На данный момент для выхода проекта на рынок необходимо завершение следующих этапов: Доработка разработанных решений; Анализ рисков; Обеспечение полноты пакета услуг сопровождения; Модификация методики.

План продаж	В ближайший период после выхода проекта необходимо проверить насколько повышаются показатели качества при осуществлении процесса контроля и диагностики.
Перечень графического материала:	
При необходимости представить эскизные графические материалы (например, бизнес-модель)	Матрица Остервальдера
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	15.03.2021г.

Задание выдал консультант по разделу «Концепция стартап-проекта» со-руководитель ВКР:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Корнева Ольга Юрьевна	к. экон. н		15.03.2021

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ91	Косяк Екатерина Дмитриевна		15.03.2021

4 Концепция стартап-проекта

4.1 Описание продукта как результата НИР

В современных экономических условиях все больше предприятий внедряет процессный подход к управлению для увеличения показателей эффективности деятельности и улучшения организации рабочего процесса. Одним из основных принципов процессного подхода является регламентация процессов. В некоторых случаях внедрение процессного подхода не приносит значительных результатов, так как процессные регламенты используются не в полной мере либо номинально.

Целью проекта является разработка методики, направленной на реализацию применения процессного подхода в системе контроля и диагностики электродвигателей. Данная методика уникальна, разработана на основе анализа деятельности рассматриваемого подразделения, в соответствии с требованиями, предъявляемыми к деятельности лабораторий, осуществляющих диагностирование электрооборудования. Продукт можно масштабировать на широкий круг предприятий, в которых есть электротехнические лаборатории. Методика повышает эффективность системы диагностирования, позволяет предотвратить повторное появление неисправностей. Следование рекомендациям, прописанным в методике, будет способствовать росту производительности предприятий, использующих электрические двигатели. На основе методики можно создать регламент для соответствующего подразделения, обеспечивающего контроль и диагностирование электродвигателей, согласно нуждам и особенностям организации.

В таблице 7 представлен перечень результатов, достижение которых гарантируется при использовании представленной методики.

В представленной работе, на основе анализа деятельности электротехнической лаборатории, разработаны рекомендации по смене подхода к управлению, которые применимы для решения проблемы внедрения

процессного подхода, а также реализации регламентации процессов.

Таблица 7 - Ожидаемые результаты

Оказываемое влияние	
Прямое	Косвенное
Повышение показателей качества работы лаборатории на 30%	Улучшение условий работы персонала
Обеспечение результативного управления процессом	Повышение уровня доверия к предприятию, в лаборатории которого используется рассматриваемая методика
Обеспечение прозрачности процесса диагностики	Развитие и внедрение новых методов и инструментов управления на предприятии
Ликвидация излишних и повторяющихся операций	Снижение затрат на ремонт оборудования
Сокращение времени на выполнение операций на 10%	Облегчение процесса обучения вновь прибывших сотрудников
Минимизация ошибок при осуществлении процесса диагностики на 25%	

4.2 Интеллектуальная собственность

При разработке методики применения процессного подхода в системе контроля и диагностики электродвигателей использованы общеизвестные методы и инструменты, используемые для построения методических указаний. Интеллектуальная собственность заключается в том, в какой комбинации используется набор инструментов. Защита интеллектуальной собственности осуществляется путем предоставления продукта научно-исследовательской деятельности на оценку в Отдел правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности на базе Томского политехнического университета. Обращение в указанный отдел обеспечит эффективную правовую охрану и поспособствует коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности, а также станет гарантом высокого качества представленного продукта.

Описание работы Отдела правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и контакты для обращения представлены на сайте <http://web.tpu.ru/webcenter/portal/oporid>.

4.3 Объем и ёмкость рынка

Непосредственными потребителями, для удовлетворения нужд которых разрабатывается методика, являются промышленные предприятия, на которых электрические двигатели задействованы в рабочих процессах, а также имеется система контроля и диагностики электрооборудования. Рынок, представленный данными предприятиями, очень широкий. Целесообразнее распространять методику через компании, у которых налажено сотрудничество с описанными предприятиями.

Продукт предоставляется клиентам в составе пакета услуг сопровождения, рынком, на котором предпочтительнее презентовать методику, является рынок консалтинговых услуг.

Рынок консалтинговых услуг обширен и предполагает несколько направлений. Например, возможно выделить IT-консалтинг, управленческий, производственный, инвестиционный, кадровый, оценочный, бухгалтерский консалтинг и т.д.

Чтобы рассчитать ёмкость данного рынка, необходимо выявить количество участников рынка, т.е. консалтинговых компаний, в спектре услуг которых значатся разработка регламентов и автоматизация бизнес-процессов. К потребителям относятся как крупные представительства, так и малые частные компании данного сектора. Для определения ёмкости рынка рассмотрим 150 консалтинговых компаний, которые действуют на рынке и могут быть заинтересованы в покупке предложенной методики. Таким образом, исходя из размера себестоимости продукции, ёмкость рынка равна

$$150_{\text{компаний}} * 63210_{\text{рублей}} = 9481500_{\text{рублей}}.$$

4.4 Анализ современного состояния и перспектива развития отрасли

Методика применения процессного подхода в электротехнической

лаборатории рассчитана на использование в системе эксплуатации электрооборудования, а также его контроля и диагностики.

В марте 2021 года Центром развития НИУ ВШЭ был проведен анализ динамики индексов интенсивности промышленного производства. Рассмотрим показатели одной из отраслей обрабатывающего производства – производства электрического оборудования.

В таблице 8 представлены данные для анализа динамики индекса интенсивности в % к январю 2013 г [25].

Таблица 8 – Производство электрического оборудования

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Январь	100,0	90,5	95,6	93,7	90,3	99,8	88,1	87,2	98,6
Февраль	101,2	94,0	89,2	87,6	101,4	98,0	85,1	92,7	95,8
Март	106,8	99,3	88,1	88,5	93,0	99,5	92,5	85,8	94,5
Апрель	100,5	100,2	84,9	93,1	98,9	89,9	91,2	66,0	
Май	101,9	105,6	86,6	86,9	100,3	91,6	93,4	86,5	
Июнь	101,0	106,9	86,4	85,8	96,3	89,1	100,2	85,7	
Июль	97,1	102,7	85,7	94,2	95,6	93,2	91,4	89,0	
Август	107,4	101,2	89,8	86,9	92,7	99,8	90,8	90,7	
Сентябрь	95,3	94,7	93,3	93,3	90,9	92,4	97,0	89,1	
Октябрь	91,9	93,4	95,7	98,0	92,5	93,0	91,5	89,4	
Ноябрь	100,2	104,0	85,4	98,7	93,1	86,4	93,5	92,8	
Декабрь	87,9	97,8	91,6	89,3	94,5	101,9	89,2	92,0	

Индекс интенсивности производства электрического оборудования находится на высоком уровне, с каждым годом появляется все больше предприятий по производству электрического оборудования с связи с повышенным спросом, так же интенсивно развивается сфера эксплуатации электрооборудования. Так как каждый год на предприятия попадает большой объем электрооборудования, возникает необходимость налаживания устойчивой системы контроля и диагностики электрических машин, в частности электрических двигателей, находящихся в эксплуатации. Рынок крупных предприятий, ответственно подходящих к созданию и поддержанию высокого

качества процесса контроля и диагностики, сколь широк, столь и закрыт. Одним из часто наблюдаемых фактом является то, что внедрение новых управленческих решений в диагностических подразделениях происходит системно при преобразовании системы и подходов к управлению на всем предприятии в целом. Чтобы осуществить такую масштабную работу, необходимо проводить полноценный анализ деятельности предприятия и разрабатывать документацию, иерархически верно выстроенную в организации. Так как предложенная методика процессного подхода будет лучше работать в пакете услуг, она будет предложена на рынке консалтинговых услуг.

Проведем анализ развития рынка консалтинговых услуг. В 2020 году наибольший рост пришелся на решения для онлайн-коммуникаций, системы электронного документооборота, обеспечения информационной безопасности, вычислительные мощности для работы с большими данными. Совокупный объем доходов участников рейтинга по направлению управлением персоналом составил 1,3 миллиарда рублей (1,9 процента). Консалтинг в области стратегического планирования и маркетинга — 1,007 миллиарда рублей (1,5 процента): из них услуги стратегический консалтинг — 688 миллионов рублей, а маркетинговый консалтинг — 319 миллионов рублей. Доходы компаний — участниц рейтинга в секторе консалтинга в области производства, а в основной массе это строительные аудиты и технологические экспертизы, составили 3,6 миллиарда рублей (5,3 процента) [26].

4.5 Планируемая стоимость продукта

Себестоимость продукта определяется полным пакетом затрат, которые понес производитель в процессе разработки нового продукта.

Разработанная методика будет использоваться на протяжении всего цикла продажи, создание новой методики не требуется, вносятся лишь необходимые изменения для ее модификации в зависимости от требований клиента. Помимо методики в пакет услуг входят услуги сопровождения,

благодаря использованию которых осуществляется мониторинг процесса внедрения подхода и внесение необходимых изменений.

Методика разработана на базе ТПУ, для ее создания не требовалась аренда помещения или технологического оборудования. Так как последующая работа выполняется путем удаленной работы, фриланса, основные затраты будут направлены на обеспечение требуемых условий для работы.

Рассчитаем себестоимость продукции, исходя из имеющихся затрат (табл.9).

Таблица 9 – Расчет затрат на разработку продукции

Тип затрат	Сумма, руб
Заработная плата специалиста, осуществляющего разработку методики	25 000 руб в месяц Социальные отчисления 30% от суммы з\п – $0,30*25000=7500$ руб Итого: 32500 руб
Разовые консультации специалиста при внедрении методики (по договору оказания услуг)	10000 руб Налог 21,7% - 2710 руб
Оплата коммунальных услуг	2000 руб\мес
Оплата услуг Интернет	1000 руб\мес
Разовые консультации цифрового маркетолога для развития каналов продвижения	5000 руб
Продвижение контекстной рекламы	10000 руб\мес
Итого	63210 руб

Стоимость методики применения процессного подхода выбрана в соответствии с ценой, выставленной конкурентами. Установим стоимость продукта в размере 40 000 рублей. После приобретения продукта клиенту гарантируется сопровождение при внедрении методики процессного подхода, данная услуга включена в пакет услуг вместе с методикой.

На рис.14 представлены графики динамики затрат и доходов, построенные для определения точки безубыточности.

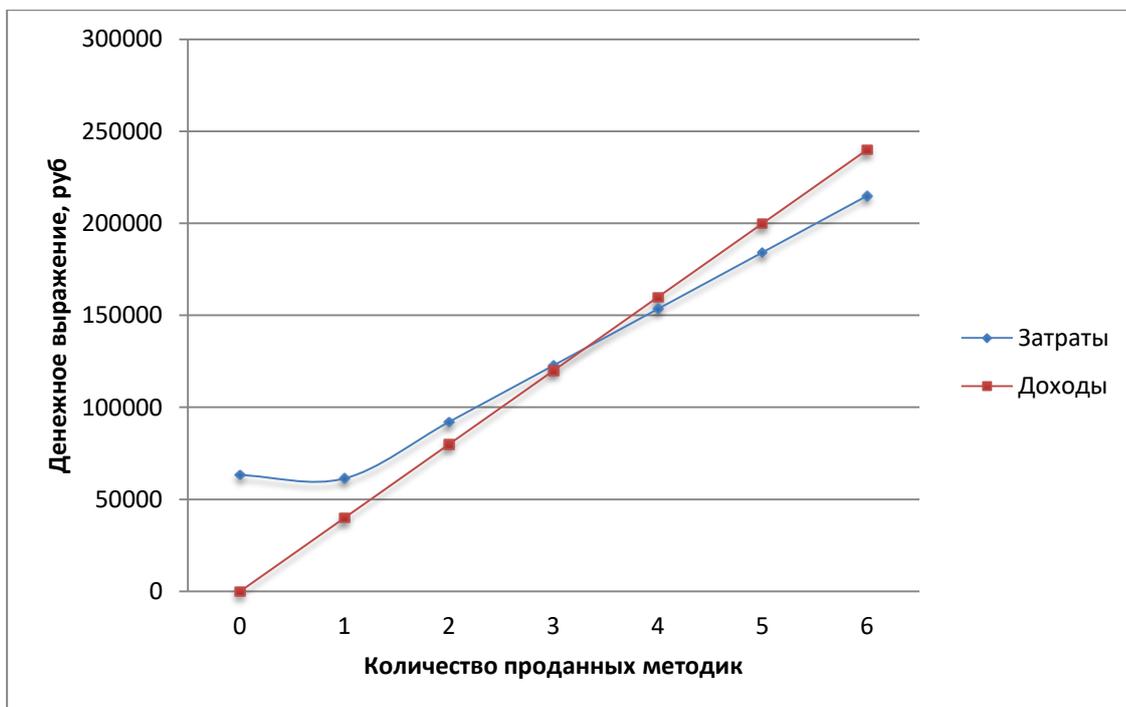


Рисунок 14 - Определение точки безубыточности проекта

Судя по графику, точка безубыточности, т.е. количество методик, после продажи которых проект начнет приносить прибыль, равна четырём.

Рассчитаем рентабельность продукции.

$$\text{Рентабельность} = \frac{\text{прибыль} - \text{налог на прибыль}}{\text{затраты}} \times 100\%, \quad (1)$$

$$\text{Рентабельность} = \frac{9290 - 20\%}{30710} \times 100\% = 24,2\%.$$

Допустим, что нашу методику приобретут 4 раза, следовательно, окупаемость равна:

$$\text{Окупаемость} = (\text{кол} - \text{во продаж} \times \text{стоимость методики}) - \text{затраты} - \text{налог на прибыль} \quad (2)$$

$$\text{Окупаемость} = (4 \times 40000) - 63210 - 20\% = 77432 \text{ руб.}$$

$$\text{Срок окупаемости} = \frac{\text{Инвестиции}}{\text{Прибыль}}, \quad (3)$$

$$\text{Срок окупаемости} = \frac{63210}{77432} = 0,8 \text{ года} \approx 10 \text{ месяцев.}$$

4.6 Конкурентные преимущества создаваемого продукта, сравнение технико-экономических характеристик с аналогами

Для описания преимуществ создаваемого продукта определим цели, которые будут достигнуты предприятием при использовании методики применения процессного подхода, с помощью подхода к постановке работающих целей SMART (табл.10).

Таблица 10 – Постановка целей по SMART

Критерий	Цель
S	Повышение производительности труда на 20%
M	Увеличение числа двигателей, подвергшихся диагностике, на 50%
A	Четкая последовательность действий персонала и сокращение числа ошибок на 60%
R	Качественная диагностика, способствующая снижению затрат на последующий ремонт на 25%
T	3 года использования

Основными конкурентами, имеющимися на рынке, становятся консалтинговые компании. Сравнение характеристик продукта предполагает изучение основного пакета услуг организаций-конкурентов (табл.11).

Таблица 11 – Анализ деятельности конкурентов

Конкурент	«Плюсы»	«Минусы»
Astels	Ориентация на технические регламенты	Отсутствие ориентации на процессные регламенты
Центр сертификации «Качество»	Широкий круг клиентов Анализ и сертификация СМК предприятия в целом	Недостаточная база для разработки регламентов конкретного подразделения
Active Sales Group	Опыт автоматизации бизнес-процессов Продажа услуг электролаборатории	Ориентация на продажи и дистрибуцию, а не сертификацию
KS Consulting	Ориентация на применение новых технологий и использование IT методов	Не представлены клиенты в энергетической отрасли
Центр сертификации «Garant»	Широкий спектр экспертных услуг	Клиенты в нефтяной и металлургической отраслях

На основе анализа конкурентов выявлены следующие конкурентные преимущества продукта:

- методика разработана на основе анализа деятельности

электротехнической лаборатории;

- масштабируется на широкий круг предприятий;
- учитывает все требования, присущие современной системе менеджмента качества организации;
- обеспечивает планомерное внедрение процессного подхода к управлению;
- используется в качестве шаблона для процессного регламента подразделения.

4.7 Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта

Для продажи разработанной методики выделены 3 основных сегмента потребителей.

1. Промышленные предприятия, осуществляющие эксплуатацию электрических двигателей. На базе как крупных, средних, так и мелких предприятий имеются электротехнические лаборатории или контролирующие процесс производства подразделения, задачей которых является обеспечение контроля и диагностирования электрических двигателей. Контроль осуществляется на постоянной основе путем наблюдения за техническими показателями и сравнения их с нормируемыми значениями.

2. Независимые электротехнические лаборатории, работающие по контракту с промышленными предприятиями на постоянной основе, либо выполняющие диагностику в случае необходимости. Подобные лаборатории также взаимодействуют с центрами стандартизации и сертификации, для обеспечения устойчивой единой системы контроля и диагностирования оборудования.

3. Консалтинговые компании выполняют управленческий консалтинг, проводят анализ предприятий и предлагают мероприятия по улучшению деятельности. Особое внимание следует уделить компаниям, которые способствуют развитию автоматизации бизнес-процессов, имеют опыт в сфере

разработки регламентов. Как правило, подобные компании используют различные программные продукты для хранения данных, разработки документации и модернизации системы документооборота.

4.8 Бизнес-модель продукта. Производственный план и план продаж

Предполагается продажа методики в пакете услуг сопровождения. Услуги сопровождения включают в себя модернизацию методики под нужды предприятия, мониторинг процесса внедрения управленческого решения, консультирование клиентов, которые приобрели методику для внедрения на своем предприятии. С учетом динамики продвижения продукции на рынок, планируется продажа 4 методик в пакете услуг сопровождения в месяц. Бизнес-модель продукта представлена в виде матрицы Остервальдера в табл.6.

4.9 Стратегия продвижения продукта на рынок

Для продажи методики необходимо напрямую выйти на клиентов. Связь с потребителями возможно обеспечить посредством рассылки писем интересующим компаниям по электронной почте. Помимо этого целесообразно использовать следующие каналы продвижения:

- создание и развитие лендинга (landing page), т.е. одностраничного сайта, на котором содержится основная информация о предоставляемых услугах и контакты (телефон, адреса в социальных сетях, адрес электронной почты);
- использование контекстной рекламы в поисковых системах, с помощью которой достигается учащение перехода на указанный лендинг;
- представленность в социальных сетях, создание страниц в Instagram, VK, Twitter, Facebook;
- создание видеоролика в YouTube с представлением разработанного продукта.

Таблица 12 – Матрица Остервальдера

Ключевые партнеры	Ключевые виды деятельности	Ценностные предложения	Взаимодействие с клиентом	Потребительские сегменты
Astels Центр сертификации «Качество» Active Sales Group KS Consulting Центр сертификации «Garant»	Услуги по разработке методики применения управленческого подхода	Решение проблемы внедрения процессного подхода в электротехнической лаборатории, а также реализации регламентации процессов Решение проблемы повторяющихся операций и больших временных затрат на выполнение операций	Обратная связь с потенциальными покупателями Поддержка связи посредством электронной почты Показ статистики лендинга Возможность доработать методику для конкретного предприятия и модернизации ее в процессный регламент	Консалтинговые компании Промышленные предприятия, осуществляющие эксплуатацию электродвигателей Независимые электротехнические лаборатории
	Ключевые ресурсы		Каналы сбыта	
	Томский политехнический университет		Прямые продажи Создание лендинга Рекламирование продукта в социальных сетях	
Структура издержек		Потоки поступления доходов		
Обеспечение связи с консультирующим специалистом Адаптация под новых клиентов		Продажа продукта Пакет услуг сопровождения и модернизация по запросу клиента		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1ГМ91	Косяк Екатерине Дмитриевне

Школа	ИШНКБ	Отделение школы (НОЦ)	ОКД
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	27.04.02 Управление качеством

Тема дипломной работы: «Применение процессного подхода для диагностики и контроля электродвигателей»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объектом исследования является процесс разработки методической инструкции применения процессного подхода в электротехнической лаборатории. Научно-исследовательская работа проводилась в аудитории учебного корпуса, оснащенной компьютерным оборудованием.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов: <ul style="list-style-type: none"> • Природа воздействия; • Действие на организм человека; • Нормы воздействия и нормативные документы (для вредных факторов); • СЗ коллективные и индивидуальные. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов: <ul style="list-style-type: none"> • Электробезопасность; • Пожаробезопасность. 	Вредные факторы: <ul style="list-style-type: none"> • Недостаточная освещенность; • Нарушения микроклимата, оптимальные и допустимые параметры; • Шум, ПДУ, СКЗ, СИЗ; • Повышенный уровень электромагнитного излучения, ПДУ, СКЗ, СИЗ. Опасные факторы: <ul style="list-style-type: none"> • Электроопасность; класс электроопасности помещения, безопасные номиналы I, U, R_{заземления}, СКЗ, СИЗ; • Проведен расчет освещения рабочего места; представлен рисунок размещения светильников на потолке с размерами в системе СИ; • Пожароопасность, категория пожароопасности помещения, марки огнетушителей, их назначение и ограничение применения.
2. Экологическая безопасность: <ul style="list-style-type: none"> • Выбросы в окружающую среду; • Решения по обеспечению экологической безопасности. 	Наличие промышленных отходов (бумага-черновики, вторцвет- и чермет, пластмасса, перегоревшие люминесцентные лампы, оргтехника, обрезки монтажных проводов, бракованная строительная продукция) и способы их утилизации.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: <ul style="list-style-type: none"> • перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; 	Рассмотрены 2 ситуации ЧС: 1) природная – сильные морозы зимой, (аварии на электро-, тепло-коммуникациях,

<ul style="list-style-type: none"> • разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; • разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. 	<p>водоканале, транспорте);</p> <p>2) техногенная – несанкционированное проникновение посторонних на рабочее место (возможны проявления вандализма, диверсии, промышленного шпионажа), представлены мероприятия по обеспечению устойчивой работы организации.</p>
4. Перечень нормативно-технической документации	ГОСТы, СанПиНы, СНИПы.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	25.02.2021
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ООД ШБИП	Федорчук Ю.М.	д.т.н.		25.02.2021

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ91	Косяк Е.Д.		25.02.2021

Задание согласовано (03.05.2021г.)

5 Социальная ответственность

Уровень решения проблем в области обеспечения безопасности жизнедеятельности человека служит наиболее достоверным критерием для комплексной оценки стабильности и степени экономического развития общества. Лишь общество, обладающее интеллектуальным и научно-техническим потенциалом, способно решать сложные проблемы, порождаемые результатами научно-технического прогресса. Какими бы ни были разработки, научно-исследовательская деятельность, а также внедрение новых технологий, должны осуществляться с учетом норм, соблюдение которых гарантирует безопасность жизнедеятельности. Социальная ответственность предполагает безопасность применения технологий, создаваемых при следующих условиях: минимизация или полное предотвращение возможных негативных последствий, обеспечение безопасности персонала, рабочего места и окружающей среды.

В процессе исполнения своих обязанностей каждый человек подвергается воздействию опасных и вредных факторов, высокий уровень которых способствует снижению работоспособности и развитию негативного влияния на организм человека. Данная работа посвящена разработке методической инструкции применения процессного подхода в электротехнических лабораториях, специализирующихся на диагностировании электродвигателей. При написании методического материала рабочим местом является учебная аудитория корпуса университета, оснащенная необходимой компьютерной техникой.

5.1 Производственная безопасность

5.1.1 Анализ вредных и опасных факторов

К вредным факторам производственной среды, наблюдаемым в компьютерном классе, относятся отклонение показателей микроклимата от нормативных значений, повышенный уровень электромагнитного излучения,

высокий уровень напряженности электрического и магнитного полей, создаваемыми приборами, подключаемыми к сети электрического тока, недостаточный уровень освещенности в помещении.

Влияние опасных и вредных производственных факторов для научно-исследовательской деятельности определяется в соответствии с ГОСТ 12.0.003-15 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация опасных и вредных производственных факторов» [27]. На основании ГОСТ и сопутствующих документов для осуществляемого проекта выявлены факторы, представленные в табл.13.

Таблица 13 – Опасные и вредные производственные факторы

Наименование операций процесса исследования и разновидность рабочего места	Факторы, определяемые ГОСТ 12.0.003-2015	Нормативная документация
Учебная аудитория	Недостаточный уровень освещенности рабочей зоны	СП 52.13330.2016[28]
	Повышенная/пониженная температура рабочей зоны	ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ[27]
	Шум	ГОСТ 12.1.003-83[29]
Работа с ПЭВМ	Повышенный уровень электромагнитного излучения	СанПин 1.2.3685-21[30]
	Электрический ток	ГОСТ 12.1.038-82. ССБТ[31]

5.1.2 Вредные факторы производственной среды

5.1.2.1 Недостаточный уровень освещенности

Эффективность работы персонала, а также физическое и психоэмоциональное состояние зачастую зависит от освещения рабочего места. При несоблюдении норм освещенности на рабочем месте возможно возникновение проблем со зрением, а также снижение производительности труда.

Помещения, предназначенные для работы с компьютерной техникой, ПЭВМ, должны быть оснащены источниками естественного и искусственного освещения. Под естественным освещением понимается освещение, обеспечиваемое солнечным светом, проникающим в помещение через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях. Искусственное освещение создается посредством использования ламп. Естественное освещение считается более комфортным и благоприятным для человека, а также повышает производительность труда более чем на 10%. Чтобы обеспечить равномерное искусственное освещение в помещении, следует располагать светильники на потолке на равном расстоянии друг от друга. Процесс повышения производительности труда предполагает соблюдение санитарно-гигиенических норм. В указанных нормах идет речь не только о рациональном световом оформлении и поддержании уровня освещенности, но и о пульсации светового потока. При нарушении допустимого уровня пульсации у персонала проявляется усталость, головная боль, трудности с фокусировкой внимания и напряженность в глазах.

Согласно ГОСТ Р 55710-2013 [32] в компьютерном классе учебного заведения освещенность при системе общего освещения не должна быть ниже 300 Лк.

Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает высокий уровень работоспособности, оказывает положительное психологическое действие на человека и способствует повышению производительности труда.

На рабочей поверхности должны отсутствовать резкие тени, которые создают неравномерное распределение поверхностей с различной яркостью в поле зрения, искажает размеры и формы объектов различия, в результате повышается утомляемость и снижается производительность труда.

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен. Длина

помещения $A = 6$ м, ширина $B = 5$ м, высота = 4 м. Высота рабочей поверхности над полом $h_p = 0,8$ м. Согласно СНиП 23-05-95 необходимо создать освещенность не ниже 150 лк, в соответствии с разрядом зрительной работы.

Площадь помещения:

$$S = A \times B, \quad (4)$$
$$S = 6 \times 5 = 30 \text{ м}^2,$$

где A – длина, м;

B – ширина, м.

Коэффициент отражения свежепобеленных стен с окнами, без штор $\rho_c = 50\%$, свежепобеленного потолка $\rho_{II} = 70\%$. Коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника, для помещений с малым выделением пыли равен $K_z = 1,5$. Коэффициент неравномерности для люминесцентных ламп $Z = 1,1$.

Выбираем лампу дневного света ЛД-40, световой поток которой равен $\Phi_{ЛД} = 2600$ Лм.

Выбираем светильники с люминесцентными лампами типа ОДОР-2-40. Этот светильник имеет две лампы мощностью 40 Вт каждая, длина светильника равна 1227 мм, ширина – 265 мм.

Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является величина λ , которая для люминесцентных светильников с защитной решёткой лежит в диапазоне 1,1–1,3. Принимаем $\lambda = 1,1$, расстояние светильников от перекрытия (свес) $h_c = 0,5$ м.

Высота светильника над рабочей поверхностью определяется по формуле, м:

$$h = H - h_c - h_p, \quad (5)$$
$$h = 4 - 0,8 - 0,5 = 2,7,$$

где h_n – высота светильника над полом, высота подвеса,

h_p – высота рабочей поверхности над полом.

Наименьшая допустимая высота подвеса над полом для двухламповых светильников ОДОР: $h_n = 3,5$ м.

Расстояние между соседними светильниками или рядами определяется по формуле, м:

$$L = \lambda * h = 1,1 * 2,7 = 2,97. \quad (6)$$

Число рядов светильников в помещении:

$$N_B = \frac{B}{L_0} = \frac{5}{2,97} = 1,68 \approx 2. \quad (7)$$

Число светильников в ряду:

$$N_A = \frac{A}{L_0} = \frac{6}{2,97} = 2,1. \quad (8)$$

Примем к установке 3 светильника в ряду.

Общее число светильников:

$$N = N_A * N_B = 6. \quad (9)$$

Расстояние от крайних светильников или рядов до стены определяется по формуле:

$$l = \frac{L}{3} = \frac{2,97}{3} = 0,99. \quad (10)$$

Размещаем светильники в два ряда. Равномерность освещения будет обеспечена при условии $L_1/3$ и $L_2/3$. На рисунке 15 изображен план помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами.

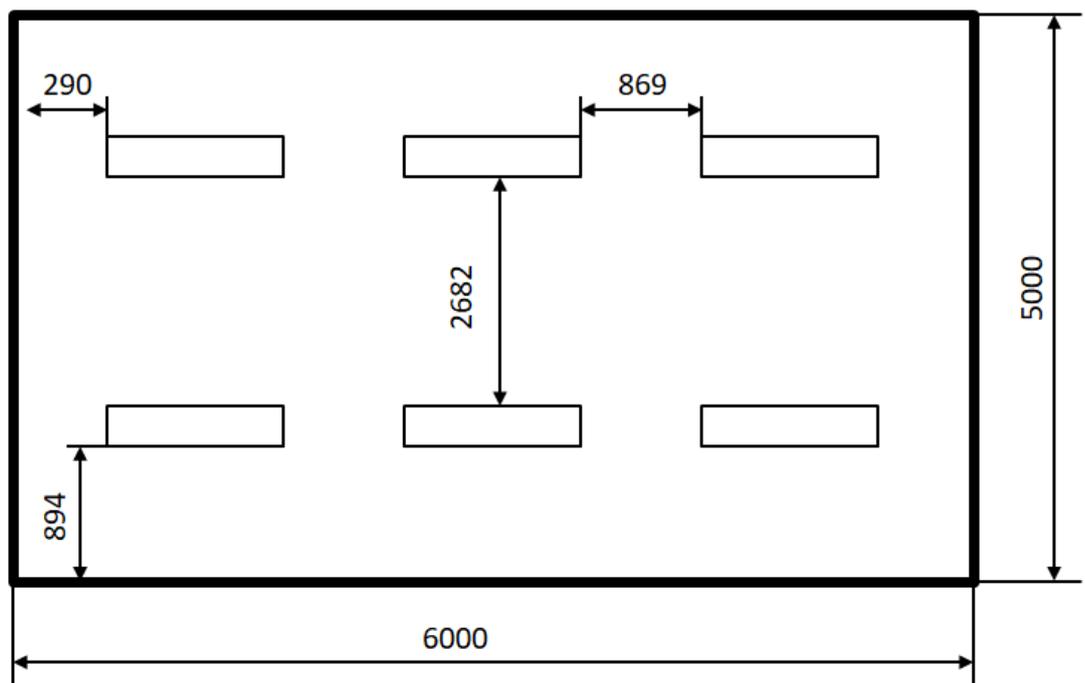


Рисунок 15 - План помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)}, \quad (11)$$
$$i = \frac{6 \cdot 5}{2,7 \cdot (6 + 5)} = 1.$$

Коэффициент использования светового потока, показывающий какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность, для светильников типа ОДОР с люминесцентными лампами при $\rho_{\text{П}} = 70 \%$, $\rho_{\text{С}} = 50\%$ и индексе помещения $i = 1$ равен $\eta = 0,42$.

Потребный световой поток группы люминесцентных ламп светильника определяется по формуле, Лм:

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot Z \cdot S}{N \cdot \eta}, \quad (12)$$
$$\Phi_{\text{л}} = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 30}{12 \cdot 0,42} = 2946.$$

Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{\text{лд}} - \Phi_{\text{л}}}{\Phi_{\text{лд}}} \cdot 100\% \leq 20\%; \quad (13)$$
$$\frac{\Phi_{\text{лд}} - \Phi_{\text{л}}}{\Phi_{\text{лд}}} \cdot 100\% = \frac{2600 - 2946}{2600} = 13\%.$$

Таким образом, мы получили, что необходимый световой поток не выходит за пределы требуемого диапазона. Теперь рассчитаем мощность осветительной установки:

$$P = N \cdot P_{\text{л}}, \quad (14)$$
$$P = 12 \cdot 40 = 480 \text{ Вт}.$$

5.1.2.2 Нарушение микроклимата рабочего помещения

Состояние внутренней среды замкнутого пространства, помещений,

которое оказывает влияние на человека, называется микроклиматом. Микроклимат характеризуется показателями температуры воздуха в помещении, температурой конструкций, влажностью воздуха, а также интенсивностью теплового облучения. Отклонение показателей микроклимата оказывает воздействие на работоспособность и здоровье персонала. В случаях понижения температуры окружающего воздуха на рабочем месте наблюдается рост теплоотдачи от организма человека за счет теплопроводности, излучения и конвекции. При грубых нарушениях норм и сильном понижении температуры окружающего воздуха происходит переохлаждение организма.

Научно-исследовательская работа осуществлялась в учебном кабинете, подобная деятельность относится к категории Ia, т.е. производится в сидячем положении и не предполагает больших физических нагрузок. Параметры микроклимата регулирует СанПиН 2.2.4.548–96. Постановление устанавливает, в зависимости от периода года и категории выполняемых работ, оптимальные и допустимые нормы параметров микроклимата (табл.14 и 15).

Таблица 14 - Оптимальные нормы микроклимата

Период года	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	19-23	40-60	0,1
Теплый	23-25		0,1

Таблица 15 - Допустимые нормы микроклимата

Период года	Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
	Нижняя допустимая граница	Верхняя допустимая граница		
Холодный	15	24	20-80	<0,5
Теплый	22	28	20-80	<0,5

Учебный кабинет считается помещением, которому свойственен микроклимат на оптимальном уровне при нормальном тепловыделении. Естественная вентиляция, наличие системы водяного центрального отопления и

дополнительный подогрев в холодное время года обеспечивают оптимальный уровень микроклимата в соответствии с нормами.

При общей площади помещения 30 м² и высоте потолков – 4 м, объем составляет 120 м³. Согласно санитарным нормам, на каждого человека приходится 6,5 м² площади и 20 м³ объема рабочего пространства. Исходя из указанных данных, количество рабочих мест соответствует нормам.

5.1.2.3 Шум

Термин «шум» определяется как совокупность аperiodических звуков различной частоты и интенсивности. Человеческим организмом в качестве шума воспринимается любой неблагоприятно воспринимаемый звук. Наиболее распространенным источником шума на рабочем месте является работающее оборудование, а именно персональные компьютеры, прочая оргтехника, работающие источники искусственного освещения. Побочным источником шума также может быть вентиляционная и охлаждающая система, проходящая рядом автомобильная дорога, производимые строительные работы.

Сильный шум может оказывать влияние на органы и системы организма человека, так как является общебиологическим раздражителем. Длительное воздействие шума изменяет протекание процессов нормальной нервной деятельности и вызывает общую слабость, жалобы на утомляемость, ослабление памяти, апатию и т.д. Аналогично возникают изменения в вестибулярном аппарате, деятельности желудочно-кишечного тракта, в органах зрения человека (снижается чувствительность зрения, его острота и устойчивость). Вышеуказанные симптомы существенно снижают производительность труда персонала, так как затрудняют восприятие и обмен информацией, снижают точность выполнения рабочих операций.

Допустимый уровень шума ограничен нормами ГОСТ 12.1.003-83 и СанПиН 1.2.3685-21. При выполнении основных работ на ПЭВМ уровень шума на рабочем месте не должен превышать 82 дБА. Для учебной аудитории

свойственен шум до 45 дБ.

К мероприятиям, нейтрализующим негативное воздействие шума, следует отнести:

- подбор оборудования с наименьшими шумовыми характеристиками;
- анализ производимой деятельности и обучение персонала таким режимам и методам работы, которые способны предотвратить высокий уровень шума;
- обязательное использование технических средств, обеспечивающих защиту от шума (изоляция, звукопоглощающие покрытия, амортизация, кожухи и защитные экраны);
- ограничение интенсивности и продолжительности воздействия шума до приемлемого уровня;
- производственный контроль с целью определения виброакустических факторов;
- применение средств индивидуальной защиты органов слуха;
- если персонал подвержен воздействию шума выше 80 дБ, обязательным условием является проведение ежегодных медицинских осмотров.

В случаях превышения допустимого уровня шума, предусматривается применение средств индивидуальной и коллективной защиты.

К средствам индивидуальной защиты органов слуха, согласно ГОСТ 12.4.011-89, относятся противозумные шлемы, заглушки, вкладыши, наушники, а также специальные костюмы.

Средства коллективной защиты:

- ослабление или устранение причин шума в источнике образования;
- применение средств звуко- и виброизоляции, звуко- и вибропоглощения для изоляции источников шума;
- использование различных средств, способствующих снижению вибрации и шума на пути распространения.

5.1.2.4 Повышенный уровень электромагнитного излучения

Основным источником электромагнитных излучений полей радиочастот является монитор компьютера. Воздействие, оказываемое электромагнитным излучением – тепловое, это интегральное повышение температуры тела человека при местном или общем облучении. Помимо теплового воздействия также существует эффект, связанный с переходом электромагнитной энергии в нетепловую форму.

Длительная работа в зоне повышенного электромагнитного излучения, в том числе за компьютером, вызывает усталость, головную боль и в крайних случаях тошноту, т.е. оказывает вредное воздействие. Превышение нормативных значений излучения влечет за собой следующие проблемы: развитие трудноизлечимых болезней, повреждение центральной нервной системы и мозга, сердечнососудистой системы. При облучении глаз наблюдается развитие катаракты и помутнение хрусталика. Длительная работа за компьютером негативно сказывается на психическом здоровье человека и вызывает раздражительность. В табл.16 представлены предельно допустимые значения напряженности магнитного потока.

Таблица 16 – ПДУ воздействия переменного магнитного потока

Напряженность магнитного поля	Время контакта
10 мкВт/см ²	8 часов
10-100 мкВт/см ²	Не более 2-х часов
100-1000 мкВт/см ²	Не более 20 минут

Защита человека от опасного воздействия электромагнитного излучения осуществляется применением средств коллективной и индивидуальной защиты.

Средства коллективной защиты:

- защита временем;
- защита расстоянием;
- снижение интенсивности излучения непосредственно в самом источнике излучения;

- экранирование источника;
- защита рабочего места от излучения;

К средствам индивидуальной защиты относятся очки и специальная одежда, выполненная из металлизированной ткани (кольчуга). При этом следует отметить, что использование СИЗ возможно при кратковременных работах и является мерой аварийного характера. Ежедневная защита обслуживающего персонала должна обеспечиваться другими средствами. Вместо обычных стекол используют стекла, покрытые тонким слоем золота или диоксида олова (SnO_2).

5.1.3 Опасные факторы производственной среды

5.1.3.1 Электробезопасность

Электробезопасность и допустимые нормы регламентируются Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), ГОСТ 12.1.038-82 и ГОСТ 12.1.019-2009 ССБТ [33]. В учебной аудитории источниками опасности могут быть как электрические сети, так и вычислительная техника.

С целью обеспечения электробезопасности при работе с персональными компьютерами предусмотрено выполнение ряда требований:

- все узлы ПК и подключенного к нему оборудования должны запитываться от одной фазы электрической сети;
- обеспечивается радиальное заземление с одной общей точкой для корпусов системного блока и внешних устройств;
- аварийное отключение компьютера и подключенных к нему устройств обеспечивается подключением к отдельному щиту с общим рубильником и автоматами защиты.

Учебный кабинет признан сухим помещением с нормальной температурой воздуха, оборудование рассчитано на подключение к сети до 1000 В (220 В), поэтому относится к первому классу электробезопасности.

Обеспечение электробезопасности, согласно ГОСТ 12.4.011-89 [34], осуществляется применением следующих способов защиты от поражения

электрическим током на рабочем месте:

- защитное заземление и зануление (сопротивление заземления (R) не должно превышать 4 Ом);
- защитное отключение;
- использование электрического разделения цепей с помощью разделительных трансформаторов;
- безопасная изоляция токоведущих частей;
- обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты. К таковым относятся диэлектрические перчатки и боты, инструменты с изолирующими ручками, указатели напряжения, резиновые коврики.

5.1.3.2 Пожарная безопасность

Согласно нормам, все помещения в зависимости от категории пожарной и взрывоопасности подразделяются на А, Б, В, Г и Д категории. Учебные аудитории, и в частности, компьютерные классы относят к категории В, так как в них присутствуют сгораемые твердые материалы и вещества (деревянные столы, шторы и стулья с тканевой обивкой).

Следует учитывать следующие меры пожарной безопасности:

- не загромождать эвакуационные пути и выходы посторонними предметами;
- не использовать неисправные электрические приборы;
- проводить регулярный инструктаж по технике безопасности;
- осуществлять отключение электрических приборов по завершению работы и не оставлять мусор на рабочем месте.

При ознакомлении с рабочим местом персоналу должны быть разъяснены правила пожарной безопасности. При возникновении возгорания следует немедленно прекратить работу и по возможности отключить электрооборудование, а также подать сигнал о пожаре, если не сработала система сигнализации при пожаре. Помимо эвакуации людей согласно плану

эвакуации с этажа (рис.16), также необходимо предусмотреть меры сохранения материальных ценностей.

Если в компьютерном классе произошло локальное возгорание, следует обесточить электроприборы с помощью силового щита и воспользоваться огнетушителем. Обычно огнетушители, сопровождаемые инструкцией по применению, устанавливаются в легкодоступном месте.

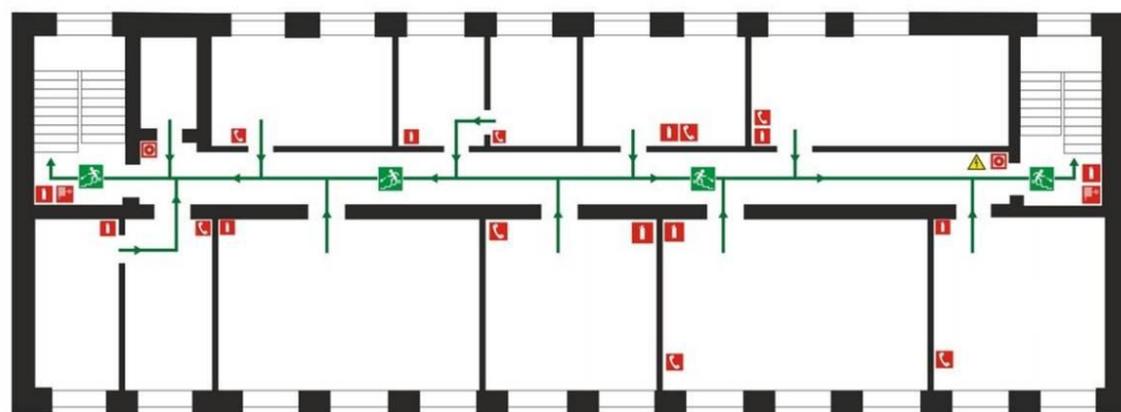
Как указывалось ранее, в учебной аудитории присутствует ряд компьютеров, находящихся под напряжением, поэтому исключено применение огнетушителей с содержанием водных растворов пенообразующих добавок, наиболее предпочтительны углекислотные.

Наибольшее распространение получили следующие типы огнетушителей:

- углекислотные (ОУ-1, ОУ-2, ОУ-3 и т.д.), применяемые для обезвреживания возгораний различных горючих жидкостей и материалов, для тушения электроустановок напряжением до 1000 В при условии отключения электрооборудования;

- хладоновые (ОАХ, ОХ-3, СОТ-5М), предназначенные для тушения горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, твердых веществ. Применяются для тушения электроустановок, находящихся под напряжением, если на поверхности не содержатся кислородосодержащие вещества и щелочные металлы;

- порошковые (П-2АП, ОП-5, ПФ, ПСБ-3) применяются для тушения электроустановок под напряжением до 1000 В [35,36].



Условные обозначения:

- | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|------------------|---|--------------|
|  | - Основной путь эвакуации |  | - Кнопка включения средств и систем пожарной автоматики |  | - Огнетушитель |  | - Электрощит |
|  | - Направление к эвакуационному выходу по лестнице вниз |  | - Телефон для использования при пожаре |  | - Пожарный шланг | | |

Рисунок 16 - План эвакуации при пожаре

5.2 Экологическая безопасность

В процессе деятельности человека неизбежно происходят изменения на рабочем месте, техника выходит из строя, накапливается макулатура и иные отходы. В связи с ростом производства и развитием технологий возникла проблема рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Чтобы обезопасить окружающую среду от большого объема выбросов следует совершенствовать технологические процессы. Для соответствия нормам экологической безопасности применяется переработка отходов.

Переработку макулатуры в картон, бумагу и другую продукцию осуществляют в несколько этапов. Первый этап заключается в сортировке, измельчении, первичном роспуске и очистке от примесей. На втором этапе переработки проводят второй роспуск, дополнительные очистку и обработку. На выходе второго этапа получается очищенный водный раствор, который становится основой для производства бумаги различных сортов. Для изготовления более качественной бумаги в сырье добавляют связующие компоненты, например, непереработанную целлюлозу.

Лампы, вышедшие из строя, немедленно после удаления из светильника следует упаковать в картонную упаковку или индивидуальную тару из гофрокартона, свойственную старым лампам. Если в наличии нет индивидуальной упаковки, для предотвращения механических повреждений и взаимного соприкосновения ламп, их необходимо упаковывать в бумагу или мягкий картон.

Постановлением Правительства РФ от 03.09.2010 № 681 утверждены Правила обращения с отходами производства и потребления в части электрических ламп, осветительных приборов и устройств. В Постановлении описываются нормы и правила использования и переработки отходов, так как ненадлежащие сбор, транспортирование, обезвреживание и размещение способствуют развитию загрязнения окружающей среды и причинения вреда здоровью. Также запрещается самостоятельно обезвреживать, транспортировать и размещать ртутьсодержащие лампы. Отработанные ртутные лампы разрешено размещать лишь в пунктах первичного сбора отходов.

Еще одним источником загрязнения окружающей среды, находящимся в учебном классе, являются вышедшие из строя предметы оргтехники и вычислительной техники, в том числе ПЭВМ. Непригодные для использования ПЭВМ относят к IV классу опасности, поэтому, согласно нормам, их следует подвергать специальной утилизации. Утилизация электронных приборов, печатных машин, коммуникационных приборов и МФУ проводится в несколько этапов, в результате проведения которых более 90% состава техники подлежит повторной переработке. Утилизация включает в себя удаление опасных компонентов и крупных частей из пластика, далее проводится сортировка и измельчение пластиковых частей для вторичной переработки. После удаления пластика осуществляется измельчение оставшихся частей оргтехники и сортировка на оставшийся пластик, цветные металлы и железные части.

5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайные ситуации на производстве зачастую становятся результатом природных катаклизмов. Одним из источников чрезвычайной ситуации (ЧС) являются сильные морозы в зимний период, которые свойственны региону Сибири. В силу особенностей климата для каждого региона предусматриваются различные мероприятия предосторожности и снижения опасности.

При условиях преобладания низких температур наблюдается отключение электрической энергии вследствие обрыва проводов. При сильных морозах предусмотрены следующие меры, обеспечивающие устойчивую работу учебного корпуса ВУЗа, согласно которым необходимо:

- плотно закрыть двери, окна, вентиляционные отверстия и чердачные люки;
- подготовить запасы медикаментов, двухсуточный запас воды и пищи, а также средства автономного освещения, т.е. свечи, керосиновые лампы и фонари, которые должны храниться в складских помещениях учебного корпуса;
- провести мероприятия по сохранению тепла, а также обеспечить экономное расходование продовольственных запасов;
- обеспечить доступ к дизельному электрогенератору для работы осветительной системы, а также к газовому калориферу в комплекте с газовым баллоном для прогрева помещения;
- для безопасной транспортировки персонала подготовить пассажирский транспорт.

Также при долговременном нахождении людей в здании предусматривается доступ к питьевой и технической воде.

Рассмотрим также такую чрезвычайную ситуацию, как диверсия. Под диверсией понимаются действия, предполагающие разрушение или повреждение путем поджога, взрыва или иными способами предприятий и сооружений, влекущие за собой нарушения в работе организации. Чтобы

предотвратить вероятность осуществления диверсии, следует соблюдать следующие меры предосторожности:

- обеспечение круглосуточной охраны предприятия, установка турникетов, ограждений и шлагбаумов;
- поддержание постоянной связи между отделами и корпусами;
- использование системы видеонаблюдения;
- внедрение и поддержание в исправном состоянии системы пропускного контроля на входе в здание;
- исправность системы сигнализации и пожарной безопасности.

5.4 Перечень нормативно-технической документации

1. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы.
2. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение.
3. ГОСТ 12.1.003-83. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности.
4. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (ССБТ).
5. ГОСТ 12.1.038-82. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.
6. СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
7. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.
8. СП 12.13130.2009. Определение категорий, зданий и наружных установок по взрывоопасной и пожарной опасности.
9. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.

Заключение

На данный момент процессный подход является самым эффективным подходом к управлению в организации. Руководство предприятия приходит к решению использовать процессный подход, если среди задач, способствующих развитию деятельности, имеется повышение эффективности работы структурных подразделений и всего предприятия в целом, проявление интереса к повышению клиентоориентированности, увеличение рентабельности, рост качества работы персонала и верное распределение обязанностей.

На основе исследования, направленного на получение теоретических данных об опыте применения процессного подхода на современных предприятиях, были проанализированы материалы о различных подходах к управлению и проведен сравнительный анализ рассмотренных подходов с процессным подходом для определения его достоинств и недостатков.

Полученные материалы способствовали проведению анализа системы контроля и диагностики электрических двигателей и разработке методики применения процессного подхода в данной системе. Разработка методики, шаблона процессного регламента в системе контроля и диагностики, проведена с целью расширения практических знаний в области управления качеством, так как в данном аспекте использованы современные методологии управления качеством и регламентации процессов.

Экономическое обоснование проекта проведено в форме построения концепции стартап-проекта. Для методики выявлены конкурентные преимущества по результатам проведенного анализа рынка, определены результаты прямого и косвенного оказываемого воздействия, которые могут быть достигнуты при использовании в подразделении предприятия представленной методики.

Проведен анализ вредных и опасных производственных факторов при осуществлении научно-исследовательской работы, также мероприятий по их устранению и снижению оказываемого влияния.

Список использованной литературы

1. Удалов Ф.Е., Алёхина О.Ф., Гапонова О.С. Основы менеджмента: учебное пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2013. – 363с.
2. Деревинский Д.О. Анализ развития концепции Business Management / Д.О. Деревинский // Проблемы современной экономики, 2012. - №2 (42).
3. Джестон Дж. Управление бизнес-процессами. Практическое руководство по успешной реализации проектов. – Пер.с англ./ Дж.Джестон, Й.Нелис. – СПб:Символ-Плюс, 2008. – 512с.
4. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартиформ, 2020. – 59с.
5. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартиформ, 2019. – 85с.
6. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В.Репин, В.Г.Елиферов. –М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. -544с.
7. Ивлев В.А., Попова Т.В. Реорганизация деятельности предприятий: от структурной к процессной организации. М., 2009. – 355с.
8. Тельнов Ю.Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов. Компонентная методология. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 320с.
9. Информация о компании ТОО «Астанинский электротехнический завод». [Электронный ресурс]: URL: https://aetz.kz/about_us
10. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения. - М.: Стандартиформ, 2009. – 26с.
11. ГОСТ Р ИСО 13379-1-2015. Контроль состояния и диагностика машин. Методы интерпретации данных и диагностирования. Часть 1. Общее руководство. – М.: Стандартиформ, 2019. – 29с.
12. ГОСТ Р 58771-2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска. – М.: Стандартиформ, 2019. – 90с.

13. ГОСТ Р 51901.12-2007 (МЭК 60812:2006). Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий отказов. – М.: Стандартиформ, 2008. – 23с.
14. ГОСТ 27.310-95. Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 18с.
15. Мартынюк А. В. FMEA-анализ как один из комплексных методов эффективного управления качеством / А. В. Мартынюк, А. В. Зарецкий, Т. И. Зими́на, М. А. Макаров // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2012. № 6. С. 122-126.
16. Ефимов В.В. Средства и методы управления качеством : учебное пособие / В.В. Ефимов.— М. : КНОРУС, 2007. — 232 с.
17. Обеспечение качества продукции: учебник / Э.Д. Хисамова, Э.Э. Зайнутдинова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 170 с.
18. ГОСТ Р ИСО/ТО 10013-2007. Менеджмент организации. Руководство по документированию системы менеджмента качества. – М.: Стандартиформ, 2020. – 21с.
19. Копнов В.А., Астафьева О.М. Разработка документированных процедур. – Екатеринбург: УГЛУТУ, 2010. – 27с.
20. Матюшкина И.Ю., Онищенко Л.А. Техническое регулирование: технические регламенты и стандартизация: учебное пособие / И.Ю.Матюшкина, Л.А.Онищенко. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2018. – 208с.
21. Елиферов В.Г. Бизнес-процессы. Регламентация и управление / В.Г.Елиферов, В.В.Репин. – М.:ИНФРА-М, 2006. – 319с.
22. СДАЭ 04-2010. Требования к электролабораториям и лабораториям теплотехнических измерений. [Электронный ресурс]:URL: <https://docs.cntd.ru/document/902356507>

23. ГОСТ Р 53472-2009. Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные. Методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2011. – 82с.
24. ГОСТ 11828-86. Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 58с.
25. Годовые обзоры ключевых отраслей рынка. [Электронный ресурс]: URL: https://dcenter.hse.ru/godovye_obzory_po_otraslyam_i_rynkam
26. Консалтинговые услуги. [Электронный ресурс]: URL: <https://rg.ru/2020/05/28/konsaltingovye-uslugi-stali-vostrebovany-udalennym-servisom.html>
27. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. – М.: Стандартинформ, 2019. – 10с.
28. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. – М.: Минстрой России, 2016. – 102с.
29. ГОСТ 12.1.003-83. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 13с.
30. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115>
31. ГОСТ 12.1.038-82. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 6с.
32. ГОСТ Р 55710-2013. Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений. – М.: Стандартинформ, 2016. – 40с.
33. ГОСТ 12.1.019-2009. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. - М.: Стандартинформ, 2010. – 34с.

34. ГОСТ 12.4.011-89. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 16с.

35. СП 12.13130.2009. Определение категорий, зданий и наружных установок по взрывоопасной и пожарной опасности. - М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 69с.

36. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Стандартиформ, 2009. – 210с.

37. The Application of Concepts and Methods Based on Process Approach to Increase Business Process Efficiency. [Электронный ресурс]: URL: https://www.researchgate.net/publication/305396460_The_Application_of_Concepts_and_Methods_Based_on_Process_Approach_to_Increase_Business_Process_Efficiency

38. Business Process as the Basis of the Process Approach in Enterprise Management. [Электронный ресурс]: URL:https://www.researchgate.net/publication/332965357_Business_Process_as_the_Basis_of_the_Process_Approach_in_Enterprise_Management

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

The role of the process approach in the organization

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ГМ91	Косяк Екатерина Дмитриевна		11.05.2021

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова И.В.	к.т.н.		11.05.2021

Консультант-лингвист отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИЯ	Коротченко Т.В.	к.ф.н.		11.05.2021

1 Improving the performance of organizations

Modern business, like manufacturing, is entirely focused on improving its activities. The improvement of business processes traditionally includes various manipulations and activities carried out to reduce the time spent on the implementation of the process, reduce red tape, speed up approvals, etc. When it comes to improvement, there is no a specific goal that needs to be achieved in a given period. The common goal of improvements is to change the characteristics of the process, usually expressed in a qualitative assessment. In cases where, in addition to qualitative indicators, quantitative indicators are affected, i.e. a certain measurable result is formed (for example, an increase in gross profit by 10%), the improvement is called targeted or purposeful. Based on numerous studies, it has been found that specific improvements affect only a specific process. Improvements are temporary and are based on existing resources in the process.

Improvement is a process in which one improvement follows another. Improvement is mainly from the point of view that it involves a system of small steps that bring changes and lead to the overall success of the organization. Compared to reengineering, improvements are not drastic, but the more compact the actions, the easier and faster they are to implement. Improvement is most inherent in the modern process approach, one of the principles of which is continuous improvement. If the improvement process is continuous, it guarantees an absolute advantage among competitors. At the moment, few companies can prove the existence of this process in their activities, since this is a conscious choice of management, requiring the development of a certain program of improvements that affects the entire system of processes and organizational structure.

Business Process Management (BPM) is an effective system management approach that improves business processes and allows an organization to adapt to a changing external environment. The use of BPM provides an opportunity to improve processes based on the requirements and needs of customers. This concept is not new, but many companies have difficulties with its implementation, as well as with the

application of the methods underlying the process approach.

1.1 Analysis of modern management approaches

When analyzing the effectiveness of the organization, special attention is paid to the quality of management, in particular, how it corresponds to the constantly changing external and internal conditions in which the enterprise exists and organizes its activities. Changes in conditions predetermine adjustments in the management methods. The method of delegating authority and allocating responsibility is called the management approach. In the modern theory of management, we can distinguish functional, system, situational, and process approaches [37].

The functional approach involves the distribution of responsibility in the organization according to the functions performed. In this case, the concept of function includes a subsystem of the organization, formed based on the principle of similarity of the work performed by employees. In the implementation of functional management, the enterprise is considered as a mechanism with an established set of functions, the effectiveness of the enterprise is evaluated in terms of ensuring the performance of functions distributed between departments. The functional approach has become quite widespread, developed naturally in organizations of various types of activity, but with the advent of more thorough scientific research, it was revealed that the functional approach, characterized by a horizontal flow of processes, involves a vertical management hierarchy. Based on this, a significant overload of management becomes a frequent phenomenon and, as a result, the slow response of enterprises to external changes, without which the development of a market economy is impossible.

With a functional approach to management, connections between departments that perform different functions are weakened, since employees are interested in performing certain functions, without attaching importance to interdepartmental interaction.

The system approach allows you to imagine an organization as several stable

interconnected internal elements or subsystems that make up the organization. The introduction of a systematic approach is carried out based on a certain way of thinking, which considers all internal and external phenomena of the organizational environment in unity. In this case, each subsystem has its unique properties that cannot be inherent in other subsystems. The formed system, in turn, builds some new properties, collected from those that were originally available in the internal elements. The mental coverage of all external and internal conditions and phenomena determines the essence of the system approach, however, when trying to build a quality system, the features of the organization's processes are often overlooked against the background of constant analysis of the positive and negative aspects of management decisions.

The situational approach applies to solving practical problems in the organization but is not suitable for building a sustainable management system. This approach denies the existence of universal tools and algorithms for solving problems and achieving goals. The organization is considered as an open system that constantly interacts with the external environment. The reasons for internal changes should be sought based on the analysis of the situation in which the organization found itself. In a particular situation, the same method of solving problems can be used in different ways and, accordingly, will lead to different results. The essence of the situational approach is that there is no single effective solution, each situation must be considered individually. The methods used from the point of view of the approach under consideration should be selected by an experienced, skilled manager based on a comprehensive analysis of the situation. Determining the conditions and specifics of the problem requires the constant involvement of the manager in the work of the organization. Situational problems are interrelated and numerous, this fact excludes their consideration independently of each other. The situational approach, as a method of solving problems at the current time, often involves the use of new management and scientific methods in specific conditions and circumstances. The manager should have the ability to interpret the circumstances and analyze the positive and negative consequences of the decisions made in the future.

Economic development and the constantly changing demands of the market and consumers eventually led to the formation of a fundamentally new, adaptive process approach. The process approach, as opposed to the situational approach, is based on the idea of the existence of universal management functions. This approach to management is a concept of elements (processes) arising from each other, functionally conditioned relative to each other. Optimization of business processes and competent management of dedicated processes are applicable both for the reorganization of existing companies and the creation of new enterprises that meet modern requirements. Systematic identification and adoption of management decisions, taking into account the specifics of the processes and their mutual connection, allows us to find effective solutions to problems that arise in most organizations in one way or another. The application of the process approach is the basis for building an effective quality management system and has proven to be the most appropriate way to make management decisions by the level of economic development.

If, when using the functional approach, the activities of employees are conditioned by the need to perform the functions and instructions of management, organizations using the process approach pursue the goal of producing a product that meets the requirements of the consumer and create conditions for employees to be interested in this activity and adding value to the product produced. The functional approach answers the question «what to do?», that is, what function should be performed by a particular department. Using the process approach makes it possible to answer the question «how to do it?» and determine which methods are applicable to improve both the organization's activities and the product produced.

1.2 Process approach as an effective management tool in the organization

A process is an activity that uses certain resources (material, human, information) as «inputs» and serves to transform them into «outputs». Improving the efficiency of the organization and increasing the effectiveness of its activities is the

goal of implementing a process approach (figure 1).

To achieve the desired results, the processes must be integrated and interconnected. In this case, all activities are considered as a set of actions carried out in a single system, where the components are inextricably linked to each other and follow according to the established order.

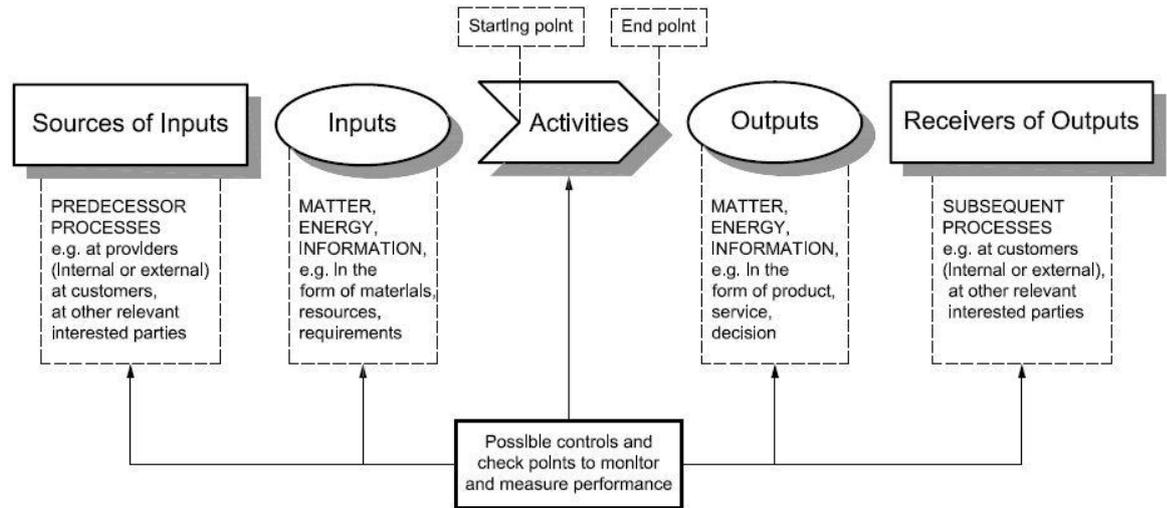


Figure A.1 - Schematic representation of the elements of a single process

The application of the process approach requires a detailed study of the organization's activities and consideration of all aspects of successful business management from the development of the company's strategy to the detailed organization of all main and auxiliary processes. Initially, the company's activities, according to the principles of the approach, are focused on achieving the set goals. Competent planning and goal setting presuppose the skills of building a strategy and the correct distribution of responsibility on the part of the manager. The company's goals, in one way or another, are based on the need to meet the existing requirements of consumers. Consumer orientation is a fundamental principle of modern business, which helps to encourage manufacturers to bring high-quality goods/services to the market. To gain the trust of consumers, the organization should create all conditions to prevent deviations in the activities or maintain proper control of the system of processes for early detection and prevention of the development of problems.

Following the path of achieving the goals of the organization involves the introduction of reachability criteria. With the help of these criteria, it is possible to assess qualitatively or quantitatively to what extent the results of the activity correspond to the original goals. Management creates a system of performance indicators to evaluate the process of achieving goals and measure the success of results.

More efficient use of resources as «inputs» implies a shorter production cycle. Reducing the duration of the production cycle allows you to increase production volumes or to expand the range of products.

The process approach allows you to efficiently transform resources into results by interacting with certain indicators. For the correct accounting and analysis of performance indicators, several methods for measuring them have been developed, which allow us to rationalize conclusions depending on the specific characteristics of the organization.

The process approach is based on the use of the PDCA cycle («Plan» – «Do» – «Check» – «Act») (figure 2). Consciously following the stages of the cycle allows the organization to correctly set goals and achieve results. At the first stage – planning (modeling) a system of «input data» is built. The considered stage of the cycle includes a comprehensive study of the organization's activities and a detailed description of each process, building many goals that correspond to the main strategy of the company. Based on the goals of the organization, the company's policy is developed, which will become a link and an ideological concept for all employees. The necessary research is being conducted to ensure the necessary amount of resources. The organization's capabilities are also evaluated and risks are calculated. In an ideal system, risks should be identified at each stage of the process to ensure that the proper functions are performed efficiently and that the least number of errors are made.

After collecting and analyzing the necessary information to perform the main activity, they proceed to the «Do» stage of this cycle. When it comes to the production of products, a "quality loop" can be a useful tool for carrying out

activities.

At the «Check» stage, the company deals with monitoring processes, measuring and evaluating the work performed. The processes, as well as the products/services produced, i.e. the results, are compared with the organization's policies and goals. The effectiveness and efficiency are evaluated according to the previously established criteria.

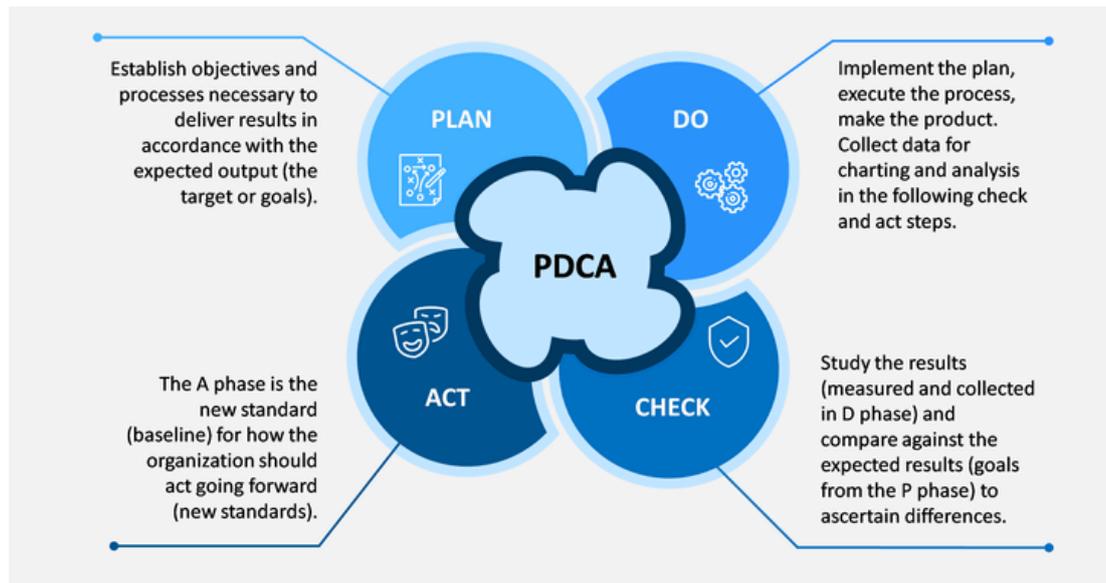


Figure A.2 - Elements of the PDCA cycle

Ensuring control at the main stages of production/organization of activities makes it possible to achieve predictable results with fewer variations. The focus on results becomes not only a guarantee of achievement of the set goals but also allows developing and taking actions to improve the work of departments.

The «Act» stage, as the final step of the cycle, is to develop and apply improvement measures, if necessary. At this stage, as in all activities, it is possible to apply a risk analysis that allows you to compare the current situation with the desired one and begin to correct the situation.

At the heart of building a system of process management of the organization is the principle of personnel involvement, which is largely provided by the rational distribution of responsibilities and responsibilities.

For a long time, the staff of domestic enterprises performed their work according to a functional approach, focusing on the performance of certain functions, so the separation of business processes is difficult in existing enterprises. When switching to a process management system, it is most appropriate for an organization to use the services of an invited consultant who conducts a full system analysis and, based on their own experience, offers recommendations for reorganization.

Each structural unit that ensures the implementation of a specific business process has its area of responsibility, responsibilities, and performance criteria that are used in the context of the business process. This provision ensures the transfer of work from one department to another with the lowest percentage of errors and guarantees the production of high-quality products/services. Employees are partially responsible not only for the performance of their functions but also for the business process in which they are involved. The phenomenon of mutual responsibility of the participants of the business process for ensuring the achievement of results is born. In such a system, the requirements of consumers are met in full and from the first time, which is important for maintaining the reputation of the organization.

The initiators of the process approach are interested in optimizing the interaction of functions in the organization, as well as building flexible relationships between departments to ensure a high level of effective activity of the entire enterprise.

The advantage of the process approach is also the continuity of management, which is possible due to the interaction of individual processes in the system and the smooth transfer of responsibility at the interface of processes.

Within the framework of the process-oriented approach, the most balanced system of indicators, a risk management system, a multi-level system of personnel motivation, the introduction of innovative information technologies in the enterprise, the improvement of the management system and its comprehensive diagnostics, as well as engineering and reorganization of business processes are implemented.

Let us consider the sequence of business process development stages. To improve the process and make the necessary changes, you should first study the

existing process and its stages in detail. The most important point in the development of a business process system is to identify the relationship between the processes.

First, the organization should be considered as a system consisting of interrelated processes. Compliance with this principle not only ensures the implementation of the business process but also allows managers to change their business thinking and bring the company to a new level of development. In the modern sense, the process is not necessarily associated with production and commercialization, the activities of any organization, even if it does not have such a goal as generating income, are considered from the point of view of the existence of a system of interrelated business processes. The implementation of work tasks and events, the maintenance of documentation, the development of strategies, and their implementation exist within the business process. Each process is individual in a particular organization, their cycle, and duration, as well as labor costs, depending on the scope of the organization, the economic situation, the experience of employees, etc. The process approach can be considered an effective management tool if every action taken in the organization relates to a process.

Second, every process in an organization involves boundaries. In this case, the process is characterized by start and end events. A start event is defined as an initiating event or action that marks the initial stage of a process or a condition that can be considered a trigger for the process as a whole. The end event occurs at the moment when the process can be considered complete. The description of the process makes it possible to determine exactly where each process begins and ends. That is, the definition of boundaries is not a spontaneous activity at all, but the result of negotiations between the leaders of the organization. If the boundaries are defined correctly, there are no gaps and gaps between the processes, all responsibility is agreed upon, and events, both carried out within the processes and at their junction, are documented.

Third, for each of the processes, the products that will be the result of the activities within the process should be defined. The goal of the process as a whole is to achieve a certain result. The participants in the process must understand what

product needs to be obtained at the "exit". To evaluate the product, performance criteria are used, selected by the specifics of the organization's activities within a particular process.

In continuation of the previous principles, it is necessary to understand that the «input» of each process is a resource, either the initial one or the result obtained from the previous process.

A distinctive feature of the process approach is the presence of a client. At the same time, the customer is considered not only the consumer of the product or service that is produced based on the organization. A «client» is also a process that follows the process in question. To carry out activities following the planned results, resources that meet all the requirements must be submitted to the input of each process. Ensuring high-quality execution of each of the business processes is the key to the effective achievement of results. The product of the process, i.e. what an organization receives at the output of a process should be produced not because there is a business process, but because there is a consumer need for this product. Therefore, within the framework of the process approach, the requirements of consumers are the determining factor and the basis for the formation of performance criteria. Otherwise, the produced product will not interest the consumer and will not cause the desire to purchase this product [38].

The application of the process approach has several unique properties, namely:

- management in the organization is implemented regularly and on an ongoing basis through the systematic application;
- to ensure effective management, we use the processing of feedback, quantitative (KPI) and qualitative (feedback and opinion of the participants involved in the process);
- continuous analysis and monitoring of the process, as well as the introduction of corrective and improving measures;
- availability of a formalized base for process modeling;
- focus on finding the causes of problems and malfunctions, building a system

for their elimination and re-prevention.

Advantages of using a process approach in an organization:

- Great attention is paid to important fundamental processes;
- Identify, study, and establish relationships between processes;
- Ensuring planning, control, and improvement of processes;
- Rational use of resources;
- Consistent and rapid achievement of results, as well as adherence to the goals and principles of the company's policy;
- Using a process approach makes it easier to implement any management system;
- Customer satisfaction increases their level of satisfaction.

Summing up, the process approach assumes the existence of a system of business processes. Business processes are purposeful sequential operations in which inputs will be transformed into outputs using resources and control actions. The use of the process approach is justified for both small enterprises and large corporations. At the moment, the process approach is relevant at all stages of enterprise development.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Методика применения процессного подхода в системе контроля и
диагностирования электрических двигателей

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор Сыздыков А.С.

«__» _____ 20__ г.

Подразделение:

Электротехническая лаборатория

Методика применения процессного подхода
«Контроль и диагностика электрических двигателей»

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий лабораторией

Инженер

Инженер по качеству

Лаборант

РАЗДЕЛ 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика применения процессного подхода устанавливает порядок выполнения «Процесса контроля и диагностики электрических двигателей» и предназначена для:

- организации и проведения работ по выполнению заказов, поступающих от клиентов, а также осуществления требований заключенных договоров;
- разработки новых методов и инструментов диагностирования электрических двигателей;
- постоянного улучшения качества и результатов.

1.2 Требования настоящей методики применения процессного подхода распространяется на все функции и работы, выполняемые в ходе осуществления «Процесса контроля и диагностики электрических двигателей», далее «процесса», в электротехнической лаборатории, а также при взаимодействии с иными процессами ТОО «Астанинский электротехнический завод» и системой менеджмента качества, потребителями и поставщиками.

РАЗДЕЛ 2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

При разработке данной методики применения процессного подхода в электротехнической лаборатории использованы следующие нормативные документы:

- ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь;
- ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования;
- ГОСТ 11828-86. Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний;
- ГОСТ Р 53472-2009. Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные. Методы испытаний;
- СДАЭ 04-2010. Требования к электролабораториям и лабораториям теплотехнических испытаний.

РАЗДЕЛ 3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Процесс: совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, для осуществления которых входы преобразуются в выходы.

Система менеджмента: совокупность взаимосвязанных и/или взаимодействующих элементов организации или подразделения для разработки процессов, целей и политик, используемых для достижения поставленных целей.

Система менеджмента качества: часть системы менеджмента организации, применительно к качеству.

Система менеджмента измерений: совокупность взаимодействующих и взаимосвязанных элементов, которые необходимы для управления процессами измерения и обеспечения метрологического подтверждения пригодности.

Качество: степень соответствия совокупности характеристик объекта предъявляемым требованиям.

Дефект: несоответствие, связанное с установленным или предназначенным использованием.

Надежность: способность объекта функционировать в определенный момент времени и установленным способом.

Результат деятельности: итог, обладающий свойством измеримости.

Риск: влияние неопределенности.

Документированная информация: информация, которая должна поддерживаться и управляться организацией, а также носитель, на котором указанная информация хранится.

Метрологическая характеристика: характеристика, оказывающая влияние на результаты проводимых измерений.

РАЗДЕЛ 4. ВЛАДЕЛЕЦ ПРОЦЕССА, ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ПРОЦЕССА

4.1 Владельцем процесса является Заведующий лабораторией.

Обязанности, входящие в область компетенций Заведующего лабораторией, прописаны в соответствующей должностной инструкции «Заведующий электротехнической лабораторией».

4.2 Выходы процесса. Выходами и клиентами процесса являются:

Клиент	Выход	Спецификация
Производственный цех Отдел стандартизации	Акт технического состояния электродвигателя	Акт по форме Ф 02.00.10
Производственный цех Цех ремонта оборудования	Рекомендуемые корректирующие мероприятия	По итоговой/согласованной форме
Производственный цех	Акт о неисправности оборудования	Акт по форме Ф 02.00.11

4.3 Входы процесса. Входами и поставщиками процесса являются:

Поставщик	Вход	Спецификация
Заместитель директора	План контроля показателей электродвигателя	План, согласно нормативной документации
Отдел стандартизации	Нормативная документация испытаний	ГОСТ
Отдел стандартизации	Технический регламент	Регламент выполнения операции
Архив Производство	Предыдущие диагностические отчеты	По итоговой/согласованной форме
Отдел стандартизации	Реестр рисков	По форме Ф 02.00.04

РАЗДЕЛ 5. РЕСУРСЫ ПРОЦЕССА

5.1 Численность и квалификация персонала

Необходимая численность сотрудников и их квалификация приведены в штатном расписании подразделения:

Уровень ответственности	Должность сотрудника
Владелец процесса	Заведующий лабораторией
Участники процесса	Инженер Инженер по качеству Лаборант

5.2 Инфраструктура

1) Рабочие помещения электротехнической лаборатории общей площадью 250 м².

2) Комплект электротехнического диагностического оборудования.

3) Компьютерная техника электротехнической лаборатории.

4) Программное обеспечение: САПР, Компас, Autodesk AutoCAD 2018, MS Word, Excel, Outlook, Power Point, Mathcad, Matlab.

5) Сеть Интернет.

РАЗДЕЛ 6. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЦЕССА

6.1 Управление документацией и данными

Порядок разработки и управления инструкций, согласно которым производится регламентация выполнения отдельных подпроцессов в составе процесса, а также данных о процессе осуществляется в соответствии с требованиями документированных процедур «Порядок управления записями по процессам» и «Порядок управления документацией».

6.2 Схема процесса

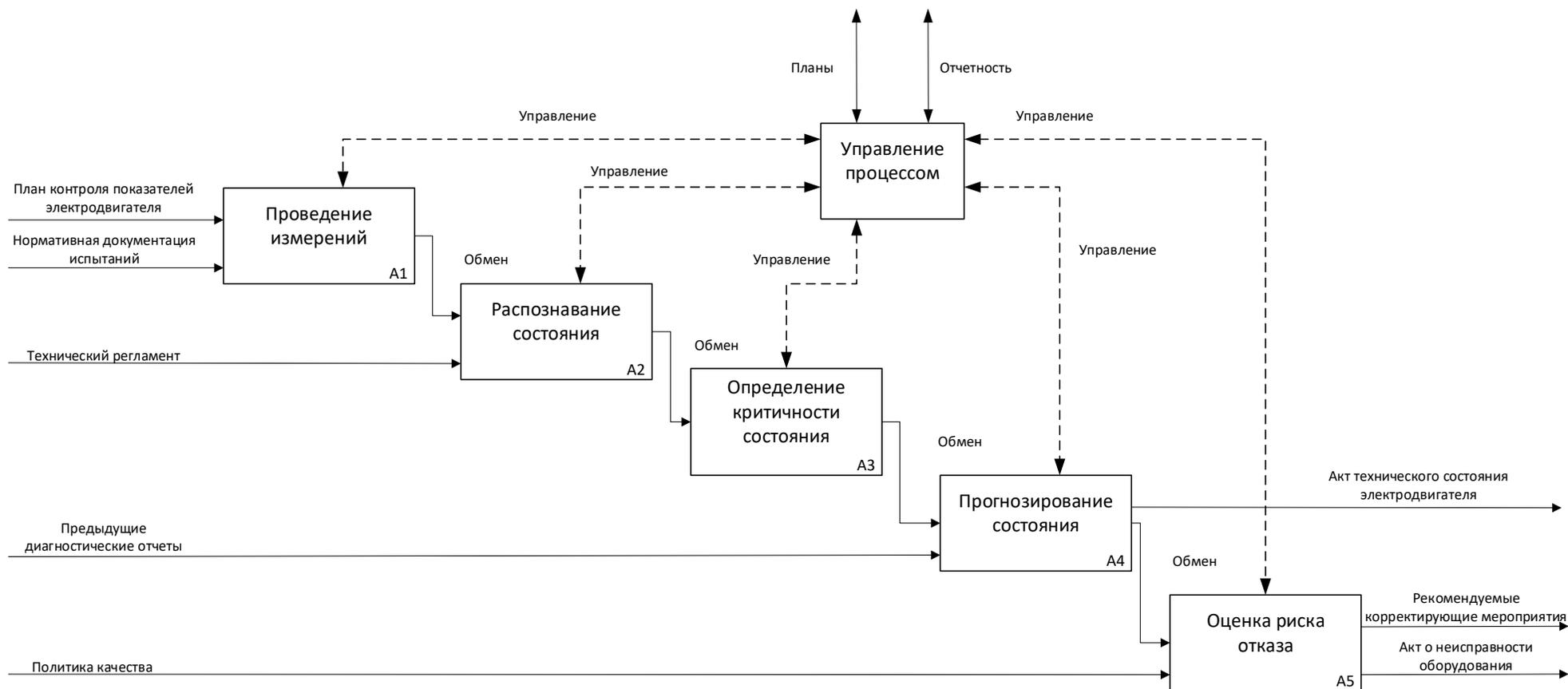


Рисунок Б.1 - Схема процесса контроля и диагностики электрических двигателей

6.3 Матрица процесса

Ответственность персонала за функции в Процессе установлена в соответствии с матрицей ответственности.

Функции (работы)	Регламентирующий документ	Должностные лица			
		1	2	3	4
Проведение измерений	Регламент процесса		О		О
Распознавание состояния	Регламент процесса		О		
Определение критичности состояния	Регламент процесса		О		
Прогнозирование состояния	Регламент процесса	О	О		
Оценка риска отказа	Регламент процесса	О		О	

Должностные лица, ответственные за операции:

1. Заведующий лабораторией.
2. Инженер.
3. Инженер по качеству.
4. Лаборант.

6.4 Порядок выполнения операций и работ

Процесс состоит из пяти взаимосвязанных операций, их последовательность указана в Схеме процесса. Каждая следующая операция выполняется после полного выполнения предыдущей. При выполнении операции персонал ориентируется на сопутствующие управляющие документы и предоставляет отчетную документацию для оценки результата.

6.5 Ориентация на заказчика

Владелец процесса ответственен за выполнение лабораторией диагностических мероприятий в соответствии с нормами, а также требованиями владельцев смежных процессов, так как указанные процессы являются «клиентами».

6.6 Политика в области качества

Процесс контроля и диагностики электрических двигателей участвует в реализации Политики в области качества предприятия, так как является основополагающим процессом, гарантирующим осуществление

производственного цикла предприятия.

РАЗДЕЛ 7. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ РУКОВОДСТВА В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ

7.1 Общие положения

Владелец процесса несет ответственность за выполнение следующих обязательств:

- 1) доведение до сотрудников важности соблюдения положений нормативных документов и удовлетворения требований потребителей;
- 2) доведение до сотрудников Политики в области качества, как одного из основополагающих документов СМК, разъяснение роли подразделений, обеспечивающих выполнение процесса;
- 3) выбор целевых показателей в соответствии с Политикой в области качества для «Процесса контроля и диагностики электрических двигателей»;
- 4) регулярное проведение анализа для выявления критических точек процесса и своевременное осуществление корректирующих мероприятий по их сглаживанию или устранению;
- 5) контроль наличия всех необходимых для осуществления процесса ресурсов;
- 6) управление подпроцессами в соответствии с регламентом;
- 7) контроль исполнения документооборота.

7.2 Планирование деятельности

Владелец процесса осуществляет планирование процесса на весь период деятельности лаборатории в соответствии со следующей информацией:

№	Информация для планирования	Идентификатор соответствующего документа
1	ТЗ на процесс	ТЗ 02.01
2	Нормативные акты и ГОСТы	НД 02.00
3	Отчеты о предшествующих диагностических операциях	ПР 02.00.02
4	Штатное расписание взаимодействующих подразделений	П 02.00.03
5	Регламент для взаимосвязанных подпроцессов	РГ 02.01.00
6	Должностные инструкции участников процесса	ДИ 02.00.04
7	Документ инвентаризации электротехнической лаборатории	ИН 21.90.09
8	Технический регламент	ТР 02.03

7.3 Сбор информации по показателям процесса

Владельцем процесса ведется сбор первичной информации для расчета следующих показателей:

№	Наименование показателя	Идентификатор
Показатели процесса		
1	Наличие и количество отклонений от плана диагностирования	ПП П 02.00
2	Наличие и количество отклонений от ТЗ	ПП ТЗ 02.01
3	Наличие полного пакета документов для передачи для осуществления следующего процесса	ПП О 02.03
4	Сроки выполнения операций и процесса в целом	ПП ПИ 02.05
Показатели продукта		
1	Соответствие результатов диагностики ГОСТам	ПГ 02.03.01
2	Наличие и количество невыявленных неисправностей	ПГ 02.03.04
3	Показатели энергопотребления	ПГ 02.03.02
Показатели удовлетворенности клиентов		
1	Реализация всех требований согласно ТЗ	УК ТИ 02.01.03
2	Выполнение в срок процесса	УК/ПИ 02.01.06

7.4 Контроль и анализ хода процесса и его результатов

Владелец процесса ведет контроль следующих показателей:

№	Наименование показателя процесса	Периодичность
	Соответствие проведенной диагностики требованиям стандартов	1 раз в подпроцесс
	Сроки выполнения каждого из подпроцессов и процесса в целом	1 раз в подпроцесс
	Количество внештатных ситуаций	2 раза в подпроцесс
	Наличие отклонений от ТЗ	2 раза в подпроцесс
	Наличие полного пакета документов для перехода к следующему подпроцессу	1 раз в подпроцесс
	Реализация всех требований ТЗ	2 раза в процесс
	Выполнение подпроцесса в срок	2 раза в процесс

РАЗДЕЛ 8. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ И АРХИВИРОВАНИЕ

Подлинник регламента «Процесса контроля и диагностики электрических двигателей» после окончания срока действия, аннулирования или замены хранится в архиве 5 лет.

РАЗДЕЛ 9. ПОРЯДОК ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

Владелец процесса один раз в два года пересматривает положения представленного регламента и вносит изменения для соответствия содержания регламента планам и целям организации.

Владелец процесса может оставить регламент без изменений и внести соответствующие записи в Лист регистрации изменений. В ином случае ставится пометка о необходимости пересмотра содержания регламента. По итогу пересмотра регламента о внесенных изменениях или их отсутствии должны быть оповещены руководитель предприятия и владельцы процессов, находящихся в прямой связи с рассматриваемым процессом.

Предпосылками для внесения Владелцем процесса изменений в регламент также могут быть требования и рекомендации участников других процессов, результаты аудита, проведенного в подразделении, или выявленные руководством несоответствия.

РАЗДЕЛ 10. РАССЫЛКА

№ экземпляра	Подразделение	Количество копий

РАЗДЕЛ 11. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ изм.	Номер листов				Номер документа	Дата	Подпись	Срок введения изменени й
	измене нных	новых	замене ных	упразд ненных				

РАЗДЕЛ 12. ОЗНАКОМЛЕНИЕ СОТРУДНИКОВ

№ п/п	ФИО	Должность	№ изм.	Дата	Подпись