

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

«Южно-Уральский государственный университет
(Национальный исследовательский университет)»

Факультет машиностроения

Кафедра технологии автоматизированного машиностроения

РАБОТА проверена
Рецензент, начальник отдела СМК,
ООО «ЧЗМЭК»

_____ С.В. Луценко
_____ 2019 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой ТАМ,
д.т.н., профессор

_____ В.И. Гузеев
_____ 2019 г.

Проектирование процесса обеспечения требований производственной среды
насосной станции на базе создания и освоения
программно-компьютерного контроля

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–15.04.01.2019.188 ПЗ ВКР

Консультанты

Экономический раздел
к.т.н., доцент
_____ Н.С. Сазонова
_____ 2019 г.

Руководитель проекта, к.т.н.,
доцент
_____ Д.В. Ардашев
_____ 2019 г.

Менеджмент качества,
к.т.н., доцент
_____ Н.В. Сырейщикова
_____ 2019 г.

Автор проекта
студент группы П-262
_____ Д.С. Баранов
_____ 2019 г.

IDEF-моделирование,
д.т.н., профессор
_____ П.П. Переверзев
_____ 2019 г.

Нормоконтролер, к.т.н., доцент
_____ А.В. Щурова
_____ 2019 г.

АННОТАЦИЯ

Баранов Д.С. Проектирование процесса обеспечения требований производственной среды насосной станции на базе создания и освоения программно-компьютерного контроля– Челябинск: ЮУрГУ, П-262, 84 с., 16 ил., 13 табл., библиогр. список – 26 наим., 3 прил., альбом ил.20л.ф.А4.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) выполнена с целью совершенствования процесса проектирования процесса обеспечения требований производственной среды насосной станции на базе создания и освоения программно-компьютерного контроля.

В ВКР проанализировано состояние дел предприятия, усовершенствован процесс проектирования процесса обеспечения требований производственной среды. Применены методы менеджмента качества: метод управления процессом с помощью его визуализации – IDEF-моделирование; составление алгоритма проектирования; методы идентификации, анализа и оценки рисков; методы расчета затрат на качество.

Результаты работы имеют практическую ценность и внедрены на предприятии.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 АНАЛИЗ ДЕЛ ПРЕДПРИЯТИЯ	7
2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ	8
2.1 Классификация систем вентиляции	10
2.2 Нормативная база по обеспечению вентиляции и кондиционирования	15
2.3 Общие понятия систем автоматизированного управления	18
Выводы по разделу два	19
3 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ НА БАЗЕ СОЗДАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММНО-КОМПЬЮТЕРНОГО КОНТРОЛЯ»	20
3.1 Описание усовершенствованного процесса "Проектирование обеспечения требований производственной среды»	21
3.2 Визуализация процесса «Проектирование обеспечения требований производственной среды»	23
3.3 Оценочные показатели процесса "Проектирование обеспечения требований производственной среды»	32
Выводы по разделу три	33
4 РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ»	34
4.1 Идентификация рисков процесса проектирования обеспечения требований производственной среды	39
4.2 Анализ и оценка рисков процесса «Проектирование обеспечения требований производственной среды»	42

4.2.1	Качественная оценка риска процесса «Проектирование обеспечения требований производственной среды».....	42
4.2.2	Оценка риска процесса «Проектирование процесса обеспечения требований производственной среды» методом НАССР.....	43
4.3	Возможные меры предупреждения и уменьшения рисков в исследуемой области.....	45
	Выводы по разделу четыре.....	47
5	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	48
	Выводы по разделу пять.....	53
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	54
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	55
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	58
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Реестр рисков предприятия.....	58
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Перечень мероприятий предприятия по управлению рисками.....	66

ВВЕДЕНИЕ

В какой бы стадии ни находился проект, время, необходимое для его завершения, есть величина постоянная.

Дуглас Рейнер Хартри

Для комфортного самочувствия и высокого уровня трудоспособности каждому человеку необходим свежий и чистый воздух. Обеспечить циркуляцию свежего воздуха в помещении способна система вентиляции. Для того, чтобы она функционировала должным образом стоит побеспокоиться о правильной организации еще на этапе проектирования здания.

В настоящий момент строительная индустрия предлагает широкий ассортимент вентиляционных систем, предназначенных под любую площадь и назначение помещений. Но каждый случай разрабатывается специалистами индивидуально, потому что вентиляция любого сооружения может иметь ряд особенностей, которые требуют индивидуального подхода, для разных помещений не всегда подойдет одинаковый вид вентиляции.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что в 2018 году предприятие принимало участие и выиграло тендер на изготовление и поставку серии насосных станций карьерного водоотлива. Одним из требований технического задания которого является поддержание температуры внутри помещения. Чтобы обеспечить данное требование к продукции, необходимо усовершенствовать проектирование процесса обеспечения производственной среды.

В связи с актуальностью поставлена настоящая работа, целью которой является проектирование процесса обеспечения требований производственной

среды насосной станции на базе создания и освоения программно-компьютерного контроля.

Для достижения цели требуется решить следующие задачи:

- 1 анализ состояния дел на предприятии;
- 2 анализ применения систем вентиляции на базе программно-компьютерного контроля;
- 3 разработка процесса «Обеспечение требований производственной среды насосной станции»;
- 4 проведение риск-менеджмента;
- 5 определение экономической эффективности результатов ВКР.

Объектом исследования является процесс обеспечения производственной среды насосной станции.

Предметом исследования являются информационные системы на базе программно-компьютерного контроля.

1 АНАЛИЗ ДЕЛ ПРЕДПРИЯТИЯ

Предприятие производит для промышленных предприятий оборудование в блочно-модульном исполнении:

- станции пожаротушения;
- насосные станции;
- компрессорные станции;
- газоразделительные станции;
- трансформаторные подстанции.

Система менеджмента качества, применяемая предприятием к проектированию, разработке, производству, поставке, монтажу, наладке, техническому и сервисному обслуживанию выпускаемой продукции, соответствует требованиям ГОСТ ИСО 9001-2015.

На предприятии разработан и внедрен стандарт организации «Проектирование и разработка продукции», в котором в большей степени описана взаимосвязь смежных разделов, при этом последовательности действий инженеров-проектировщиков уделено недостаточно внимания.

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ

Своему комфортному пребыванию в каком-либо помещении человек полностью обязан вентиляционной системе. Именно она отвечает за создание и поддержание комфортных микроклиматических условий. На организм человека воздействует множество факторов воздушной среды помещения: температура, подвижность и относительная влажность воздуха, интенсивность излучения нагретых поверхностей, вредные выделения (пары, газы, пыль) [1].

Помимо факторов, воздействующих на человека, существуют другие, например, взрыво- и пожароопасность многих веществ, которые могут иметь влияние на безопасность объекта (помещения, здания, сооружения) и технологический процесс в нем. Некоторые взрывоопасные газы, такие как водород и метан, сами по себе (при низких концентрациях в воздухе) не опасны для человека, но могут нанести серьезный ущерб при взрыве. Взрывоопасность веществ, выделяющихся при технологических процессах, следует принимать согласно [3] по заданию на проектирование, а их характеристики определяют по данным [4].

Каждый человек потребляет большое количество кислорода. При плохой циркуляции и недостатке вентиляции воздуха в помещении снижается процентное содержание кислорода. При недостаточном потреблении кислорода замедляется обмен веществ, который происходит на клеточном уровне каждую секунду. Большую часть энергии в организме потребляет мозг, а значит, недостаток кислорода в организме нарушает его работу.

Летом необходимое количество воздуха в помещении возможно обеспечить, открыв окна и двери. Зимой обычного проветривания недостаточно, оно не сможет восполнить все функции вентиляции и кондиционирования воздуха.

Система вентиляции способна обеспечить:

- комфортную среду в замкнутом пространстве;
- благоприятный для здоровья микроклимат;

- контроль воздухообмена;
- приток очищенного воздуха и кислорода извне;
- выводить наружу использованный воздух.

Понятие «вентиляция» берет свои истоки от латинского ventilation, то есть «проветривание»[5]. Проветривание, в большей мере, относится к естественной локальной вентиляции, то есть притоку свежего воздуха в одной комнате или помещении. А для обеспечения наиболее эффективного воздухообмена используют климат-контроль и другие приспособления для принудительной вентиляции.

Климатическое оборудование включает:

- приточную вентиляцию;
- вытяжные системы;
- тепловые завесы;
- кондиционеры и сплит-системы.

По строительным нормам, обеспечение вентиляции в частном доме, многоквартирных домах обеспечивают разные системы вентиляции и кондиционирования. По-разному производится компоновка общей системы вентиляции и кондиционирования в строениях нежилого фонда:

- производственных помещениях;
- офисных зданиях;
- административных зданиях;
- торговых площадях;
- других местах массового посещения.

В общественных местах устанавливают тепловую завесу и мощную систему кондиционирования. В промышленных помещениях или на кухнях общепита устанавливают мощную промышленную вытяжку. Суммарная мощность вытяжки и системы кондиционирования рассчитывается отдельно с учетом многих параметров. Например, учитывается и общая площадь для обслуживания

устройств, и основные участки для обеспечения принудительной вентиляции и кондиционирования.

Влажность воздуха – не менее важный показатель, за которым необходимо следить. Слишком сухой теплый воздух также вреден как холодный и влажный. Сплит-системы снижают уровень его влажности, а дополнительный источник испарения влаги, например, аквариум, помогает поддерживать нормальный микроклимат.

Продуманная вентиляция с притоком кислорода извне нужна в любой организации или на предприятии.

2.1 Классификация систем вентиляции

Системы вентиляции могут быть классифицированы по следующим основным признакам:

а) по способу побуждения движения воздуха - системы с естественным побуждением и системы с искусственным побуждением, или системы механической вентиляции;

б) по способу снабжения помещений воздухом - системы, через которые в помещения подается воздух, или приточные системы, и системы, с помощью которых воздух удаляется из помещений, или вытяжные системы;

в) по методу организации вентиляции помещения - системы, действие которых распространяется на часть объема помещения, и системы, действие которых распространяется на весь объем помещения [2].

Рассмотрены основные особенности систем вентиляции, отнесенных к различным группам в соответствии с приведенными принципами классификации.

В системах естественной вентиляции вентилярование помещений производится под действием естественных сил. К числу их относятся тепловой (или гравитационный) и ветровой напоры. Под тепловым напором понимается то

давление, которое возникает вследствие разности плотностей воздуха, имеющего разную температуру.

Ветровым напором называется давление, оказываемое ветром на поверхности различных предметов.

Воздух, поступающий в помещения или удаляемый из них, в системах естественной вентиляции может передвигаться по специальным каналам-воздуховодам (в этом случае системы называются канальными).

В бесканальных системах воздуховоды отсутствуют и воздух входит в помещения или уходит из них через специальные отверстия в строительных ограждениях [6]. Такую систему естественной вентиляции называют аэрацией. Аэрация широко применяется для вентиляции производственных зданий с большими избыточными тепловыделениями.

В системах механической вентиляции, в отличие от систем естественной вентиляции, для передвижения воздуха используются специальные машины, называемые вентиляторами. Системы механической вентиляции также могут быть канальными и бесканальными. Чаще всего применяются канальные системы. Радиус действия систем механической вентиляции может быть весьма большим. Он зависит от величины давления, создаваемого вентилятором. Известны системы, в которых расстояния от вентилятора до наиболее удаленных точек сети воздуховодов составляют сотни метров. Однако применяются и бесканальные системы, использующие, для передвижения воздуха осевые вентиляторы [2].

Разновидности оборудования систем вентиляции и приборов отопления воздуха:

- тепловые завесы;
- воздухонагреватели;
- кондиционеры и сплит-системы;
- агрегаты типа вентилятора канального и бесканального типа;
- приточно-вытяжные системы.

Тепловая завеса – тепловентилятор, создающий направленный вниз поток воздуха, служит барьером для проникновения в помещение холодного воздуха.

Применяются:

- для предотвращения сквозняков;
- для предотвращения смешивания теплого воздуха с холодным;
- в качестве преграды от попадания в помещение пыли и насекомых.

Завесы с нагревом принято называть воздушно-тепловыми или тепловыми, так как экранирование дверного проема осуществляется подогретым воздухом.

Завесы без нагрева принято называть воздушными завесами, так как экранирование проема осуществляется потоком воздуха с температурой помещения.

Вспомогательное оборудование:

- поглотители шума (шумоглушители);
- фильтры;
- каналы-воздуховоды (жесткие, гибкие и полугибкие);
- регулирующие клапаны и диафрагмы;
- средства тепловой изоляции; распределители воздуха.

Шумоглушители в системе вентиляции устанавливаются для того, чтобы снизить уровень шума, который может негативно сказываться на самочувствии людей в помещении.

Шумоглушители бывают: трубчатые и пластинчатые, круглые и прямоугольные.

Два типа систем кондиционирования.

Первый тип – простые сплит-системы (рисунок 6). В них конденсатор и испаритель разнесены по разным блокам: внешнему и внутреннему.



Рисунок 6 – Простая сплит-система кондиционирования

Второй тип – мультисплит-система. Применяется на большое количество комнат. В мультисплит-системе (рисунок 7) на множество внутренних блоков приходится один наружный. Количество внутренних блоков ограничено – на один внешний не более четырех внутренних. При этом все кондиционеры должны работать либо на охлаждение, либо на нагрев.



Рисунок 7 – Мультисплит-система кондиционирования

Недостаток сплит- и мультисплит-систем – достаточно большое потребление электроэнергии.

Сами по себе кондиционеры не решают проблему свежего воздуха. Приток кислорода с улицы обеспечивает приточная и вытяжная вентиляция. При обустройстве приточно-вытяжной вентиляции важно позаботиться о том, как сделать менее заметным шум, который будут производить установки. Прежде всего, следует узнать, предусматривает ли система вентиляции шумоглушители, а саму систему воздуховодов нужно рассчитать таким образом, чтобы скорость потока воздуха была минимальной.

Чтобы принудительно удалять из помещения использованный или загрязненный воздух необходимо установить вытяжную вентиляцию. В схему вытяжной вентиляции входит сам вентилятор и сеть воздуховодов с воздухозаборными решетками или диффузорами. Существует и бесканальная вытяжная вентиляция: в такой конфигурации предусмотрен либо осевой вытяжной вентилятор, встроенный в оконную раму или отверстие в стене, либо крышные вентиляторы.

Чтобы спроектировать приточную вентиляцию, необходимо знать следующие показатели:

- расход воздуха (рассчитывается в кубометрах в час и зависит от величины помещения);
- мощность калорифера (кВт);
- напор или внешнее статическое давление (Па);
- уровень шума (Дб).

Современные вентиляционные системы позволяют обеспечить постоянное поступление и распределение воздуха в помещении. Так, приточная вентиляционная установка совершает фильтрацию воздуха, который поступает в вентилируемое помещение, используя при этом систему воздуховодов. При этом модернизированная конструкция также обеспечивает чистоту, качество, необходимую температуру и влажность поступающего воздуха.

Основные составляющие системы:

- воздушный клапан, который необходим для того, чтобы воздух попадал в систему, только когда она включена. Он может быть автоматизирован путем открывания во время включения и закрывания во время выключения установки;
- фильтр, необходимый для очищения от пыли, запаха, поступающего воздуха;
- нагреватель обеспечивает нагревание входящего воздуха до необходимой температуры;
- вентилятор выступает основным элементом данной системы, обеспечивая поступление наружного воздуха в помещение;
- глушитель шума необходим для того, чтобы максимально снизить уровень шума, который создает система вентиляции.

Таким образом, принцип действия приточной вентиляционной установки заключается в подаче чистого, нагретой до нужной температуры воздух, путем его принудительного нагнетание в помещение. Воздух, который попадает в систему, подвергается определенной обработке, проходя через фильтр с разным уровнем очистки. Что касается температуры подаваемого воздуха, то он может поддаваться как нагреванию, так и охлаждению. Высокое давление, которое образуется вследствие работы приточной вентиляционной установки, как бы принуждает отработанный воздух покидать помещение. Выход происходит через специальные строительные шахты, щели в дверях и окнах. То есть отток загрязненного воздуха происходит естественным способом.

2.2 Нормативная база по обеспечению вентиляции и кондиционирования

Установка систем вентиляции – обязательное условие при современном проектировании строительства. Для продуманного обеспечения циркуляции воздуха учитываются нормы, оформленные в виде правил или стандартов СНиП. Эта аббревиатура подразумевает «Строительные нормы и правила», основа

которых была заложена разработчиками строительных схем и инженерами. Именно они регулируют минимальную площадь жилой площади на одного человека, обязательное наличие вентиляционных шахт в общих домах и минимальный радиус дымохода в частном секторе.

СНиПы – общепринятые стандарты, обязательные правила и строительные нормы, которые охватывают все ниши современного строительства. В них подробно описаны все нормативы для возведения конструкций любого типа, а также изложены формулы расчета и дополнительная регламентирующая документация. В них все продумано для безопасного монтажа и эффективного функционирования систем кондиционирования и вентиляции воздуха в здании.

Едиными документами при проектировании вентиляции для всех типов помещений являются:

- СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» [18];
- СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» [19];
- СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [20];
- СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» [14].

СНиП вентиляции и кондиционирования регламентирует:

- обязательное наличие в проекте дома общей системы вентиляции;
- установку вытяжки и кондиционеров;
- вывод воздуховода через кровлю или вентиляционную шахту;
- обязательное проветривание санузлов по стояку;
- запрещает слияние вентилирования канализационных стояков с системой вентиляции и дымоходом.

Общепринятые стандарты СНиПы призваны обеспечить:

- естественный приток воздуха во все помещения;
- полноценную циркуляцию воздуха в холодный и теплый период;
- прогревание холодного воздуха зимой;
- нормализацию влажности воздуха в доме.

Стандарты качества вентиляции, основанные на исследованиях американского общества инженеров, которыми можно пользоваться в качестве альтернативы отечественным стандартам:

- ASHRAE 62.1 – требования к системам вентиляции и кондиционирования воздуха[21];
- ASHRAE 55 – требования к микроклимату и тепловому комфорту помещения[22].

Для определения минимальных показателей вентиляции стандарт 62.1 использует методики, основанные на следующих показателях:

- кратность воздухообмена (VRP), где регламентируют положения приточных и вытяжных устройств и варьируют мощность потоков в зависимости от показателей микроклимата;
- качество внутреннего воздуха (IAQP), где предлагают способы сокращения концентрации нежелательных аэрозолей путем их фильтрации;
- размеры и положение отверстий для естественной вентиляции (NVP).

Также есть работы Европейского комитета по стандартизации (CEN), посвященные вентиляции зданий:

- стандарт EN 13779 – требования к системам вентиляции и кондиционирования воздуха[23];
- стандарт EN 15251 – требования к параметрам микроклимата [24];
- акт CR 1752 – критерии расчета вентиляции зданий [25].

Данные наборы стандартов касаются непосредственно здоровья и комфорта пользователей. Необходимый объем приточного воздуха определяют по эмиссии углекислого газа, так как другие значительные источники загрязнения отсутствуют.

Проектирование вентиляции начинается с расчета производительности системы. Первым шагом является определение достаточного воздухообмена и его кратности, что в свою очередь представляет собой количество смен полного

объема воздушной среды в здании за единицу времени (один час). Воздухообмен вычисляется в индивидуальном порядке для каждой комнаты, а затем суммируется. Существуют нормы значений этого параметра для помещений специального назначения.

При расчетах обязательно учитываются нормы проектирования вентиляции, оговоренные в специальной документации. Так, при определении достаточного количества приточного воздуха, следует руководствоваться нормами документом СНиП 41-01-2003, в соответствии с которым количество воздуха, расходуемое одним человеком, составляет в среднем 60 м³ /час. В ночное время человеку требуется меньшее количество кислорода, а значит, значение данного параметра уменьшается вдвое. Но проектирование систем вентиляции всегда лучше выполнять с некоторым запасом.

Расчет воздухообмена выполняется, исходя из того, сколько людей в среднем пребывают в помещении. Для этого необходимо умножить нормированное значение расхода воздуха на количество человек.

2.3 Общие понятия систем автоматизированного управления

Автоматизированные системы управления технологическими процессами представляют собой человеко-машинные системы управления, обеспечивающие сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическим объектом в соответствии с критерием качества функционирования, и реализацию управляющих воздействий на технологический объект, оператор при этом выполняет только анализ полученных управлений и их реализацию. Объектом управления в АСУТП является технологическое оборудование, агрегаты, установки, отдельные производства - участки, цеха.

Управляющими функциями АСУТП являются: регулирование технологических переменных, логическое управление оборудованием, программное логическое управление группой оборудования, оптимальное

управление режимами, а также отдельными стадиями процесса, адаптивное управление объектом в целом и др.

Вспомогательные функции АСУТП заключаются в обеспечении контроля за состоянием функционирования технических и программных средств.

Выводы по разделу два

В разделе два рассмотрены общие сведения о системах вентиляции, приведена их классификация, а также представлены как отечественная, так и зарубежная нормативная база по обеспечению производственной среды.

3 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ НА БАЗЕ СОЗДАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММНО-КОМПЬЮТЕРНОГО КОНТРОЛЯ»

Согласно ГОСТ Р ИСО 9000-2015 процессом является совокупность взаимосвязанных видов деятельности, использующих входы для получения результата [10].

В соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 организация должна определять процессы, необходимые для системы менеджмента качества, и их применение в рамках организации, а также:

- определять требуемые входы и ожидаемые выходы этих процессов;
- определять и применять критерии и методы (включая мониторинг, измерения и соответствующие показатели результатов деятельности), необходимые для обеспечения результативного функционирования этих процессов и управления ими;
- определять ресурсы, необходимые для этих процессов, и обеспечить их доступность;
- распределять обязанности, ответственность и полномочия в отношении этих процессов;
- учитывать риски и возможности;
- оценивать процессы и вносить любые изменения, необходимые для обеспечения того, что процессы достигают намеченных результатов;
- улучшать процессы и систему менеджмента качества.

Описание процесса облегчает понимание его функционирования, позволяет анализировать действия, из которых он состоит, находить в них проблемы, приводящие к сбоям и искать пути решения. Согласно ГОСТ Р ИСО 9001-2015 организация должна в полном объёме разрабатывать, актуализировать и

применять документированную информацию для обеспечения функционирования процессов [11].

3.1 Описание усовершенствованного процесса "Проектирование обеспечения требований производственной среды»

Для описания процесса необходимо разработать паспорт на этот процесс, в которой будут прописаны все необходимые данные для нормального функционирования процесса, включающие цель процесса, владельца процесса, все его входы, выходы, управляющие воздействия, ресурсы, поставщики входов процесса, потребители результатов процесса, а также оценочные показатели. В таблице 1 представлен паспорт процесса «обеспечение требований производственной среды насосной станции на базе создания и освоения программно-компьютерного контроля».

Таблица 1 – Паспорт процесса "Проектирование процесса обеспечения требований производственной среды"

Наименование процесса	Проектирование процесса обеспечения требований производственной среды насосной станции на базе создания и освоения программно-компьютерного контроля
Цель процесса	Повышение качества продукции, Проектировать и разрабатывать продукцию (проект, РД, ТД и т.д.) с учетом необходимых оснастки и оборудования в соответствии с требованиями заказчиков.
Код процесса	ПО8.3
Владелец процесса	Технический директор
Исполнители	Отдел АСУТП

Продолжение таблицы 1

Входы процесса	Требования заказчиков: Производственный опросный лист и/или Техническое задание заказчиков; Заказы
Поставщики процесса	<p>Процессы:</p> <p>управление развитием предприятия;</p> <p>управление и воспроизводство персонала;</p> <p>управление инфраструктурой и производственной средой;</p> <p>финансирование деятельности.</p>
Выходы процесса	<p>Модель изделия для согласования с заказчиком;</p> <p>Рабочая документация;</p> <p>Сопроводительная документация</p> <p>Комплект проектной документации.</p>
Потребители процесса	<p>Процессы:</p> <p>Продвижение и продажи;</p> <p>Организация закупок;</p> <p>Изготовление продукции;</p> <p>Управление сервисным обслуживанием;</p> <p>Управление и воспроизводство персонала;</p> <p>Управление инфраструктурой и производственной средой;</p> <p>Финансирование деятельности;</p> <p>Управление развитием предприятия.</p>
Управляющее воздействие	<p>Сводный план работы над проектами;</p> <p>Требование нормативной документации (СНиП, ЕСКД).</p>

Окончание таблицы 1

Ресурсы	Человеческие ресурсы (персонал); инфраструктура (производственное помещение – цех; оборудование; информационные и коммуникационные технологии); среда для функционирования процессов (физические – температура, влажность, освещение, шум; социальные –бесконфликтность).
Периодичность контроля	Ежемесячно, ежеквартально, ежегодно.
Оценочные показатели	Соблюдение плана работ, % (k) Количество извещений об устранении ошибок и внесении изменений в документации, шт (n) Длительность составления проектной документации, дней (d)
Критерии результативности	k=100%; Количество извещений меньше или равно 1 (n≤1); Длительность - не более 10 календарных дней (d≤10)
Методы измерения	Расчетный

3.2 Визуализация процесса «Проектирование обеспечения требований производственной среды»

Для того, чтобы описать процесс проектирования обеспечения требований производственной среды насосной станции на базе создания и освоения программно-компьютерного контроля, необходимо создать карту данного процесса и визуализировать его любым доступным способом: блок-схемой,

диаграммой Ганта, стреловидной диаграммой, IDEF-диаграммами и так далее. Но сперва необходимо проанализировать целостную модель деятельности предприятия и возможную роль процесса в ней.

Наиболее удобным способом визуализации процесса является IDEF-моделирование, предложенное Дуглассом Россом, называвшееся первоначально SADT[7].

С помощью программного продукта "AllFusionProcessModeler"[8, 9] на рисунке 8 приведена общая модель деятельности всего предприятия.

Входами основного блока "Деятельность предприятия" являются:

- средства от заказчика, кредиты, инвестиции;
- сырье, материалы, комплектующие;
- информация о состоянии внешних и внутренних факторов;
- претенденты на должность;
- изделия на обслуживании;
- информация о опыте СМК.

Управляющее воздействие на процесс осуществляется законодательной базой РФ, нормативно-правовой документацией, серией стандартов ИСО 9000, сводным планом работ.

Механизмом, с помощью которого осуществляется работа предприятия являются акционеры, социальная среда, инфраструктура, персонал.

Выходами процесса являются:

- реализованная готовая продукция;
- обслуженные изделия;
- отходы производства;
- контракты с поставщиками;
- отсеянные претенденты;
- выплаченные кредиты, дивиденды.

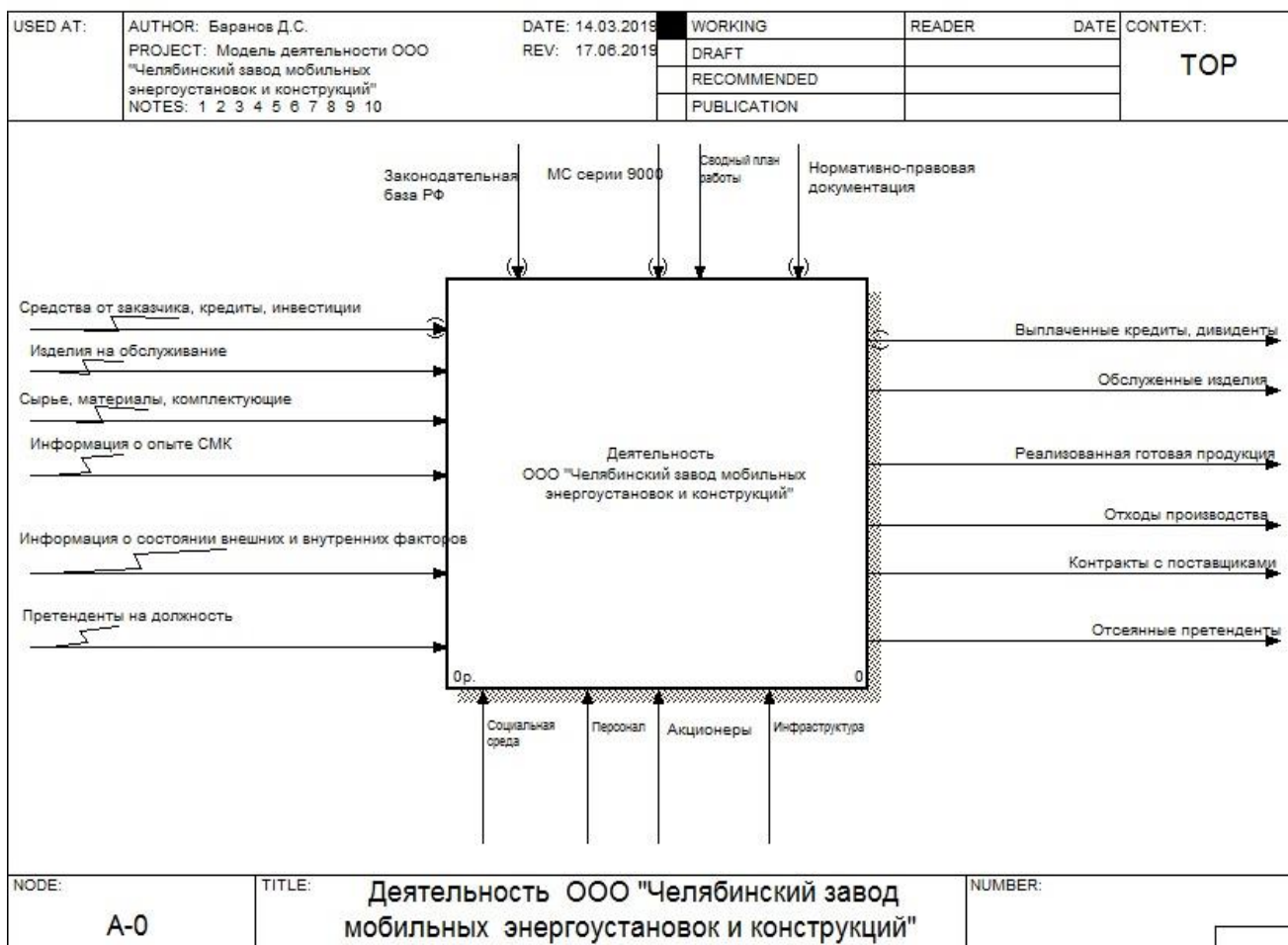


Рисунок 8 – Контекстная диаграмма А-0 функциональной модели деятельности предприятия

Далее осуществлена декомпозиция основного блока, представленная на рисунке 9, на шесть системных блоков:

- корпоративное управление;
- стратегическое управление;
- операционное управление;
- управление СМК и предприятия;
- процессы жизненного цикла продукции;
- вспомогательные бизнес-процессы.

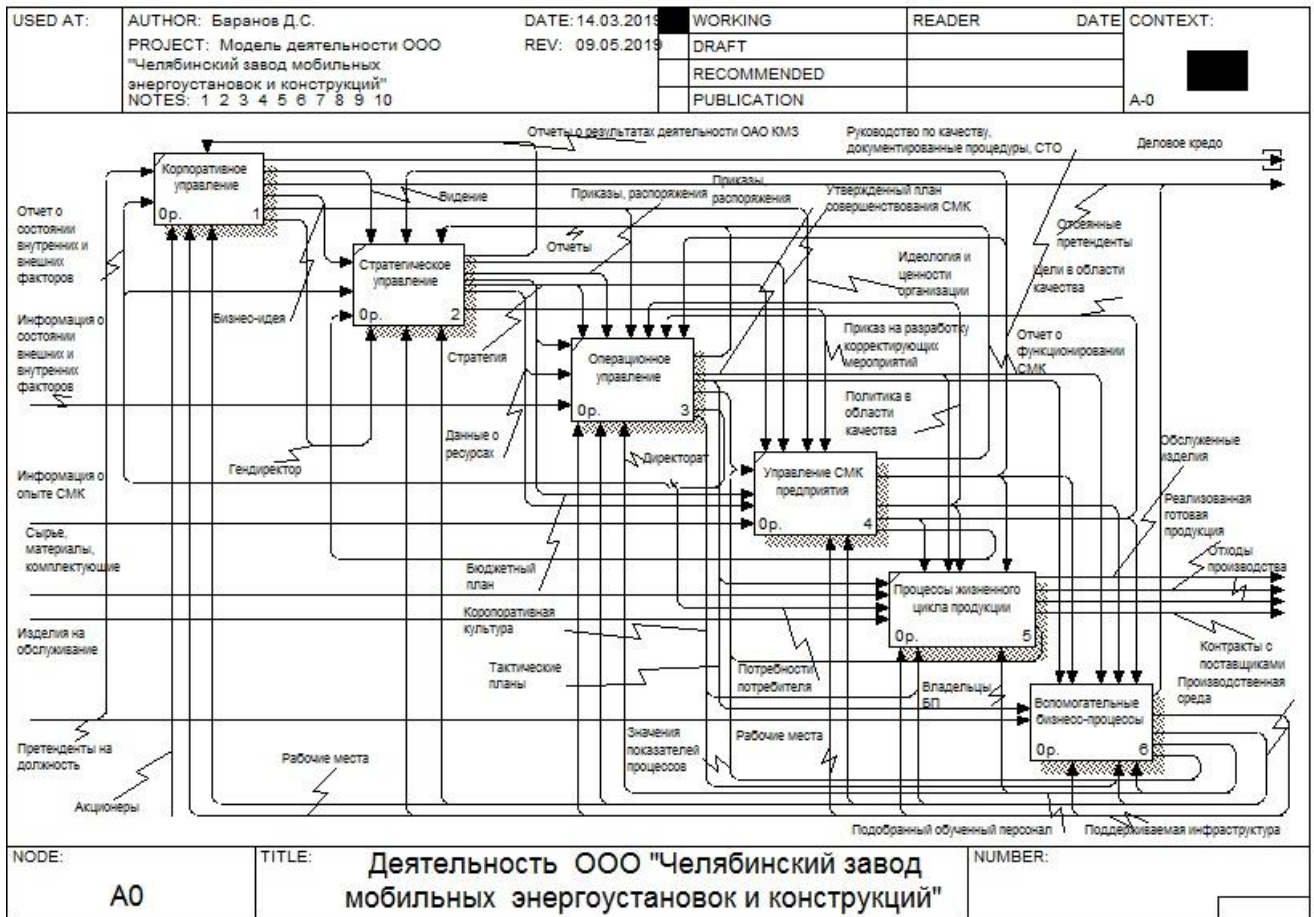


Рисунок 9 – Декомпозиция A0 контекстной диаграммы деятельности предприятия

Визуализация процесса "Проектирование обеспечение требований производственной среды", являющегося одним из составляющих системного блока "процессы жизненного цикла продукции" приведена на рисунке 10.

Входами данного процесса являются:

- договор на реализацию проекта;
- информация о проекте;
- требования потребителя.

Управляющее воздействия осуществляются нормативной базой РФ и сводным планом работ предприятия. Механизмом данного процесса являются сотрудники технического отдела, оборудование, сотрудники отдела СМК, руководящие

органы, социальная среда, инфраструктура. На выходе процесса представляется комплект проектной документации, сопроводительная документация, модель изделия на согласование заказчику.

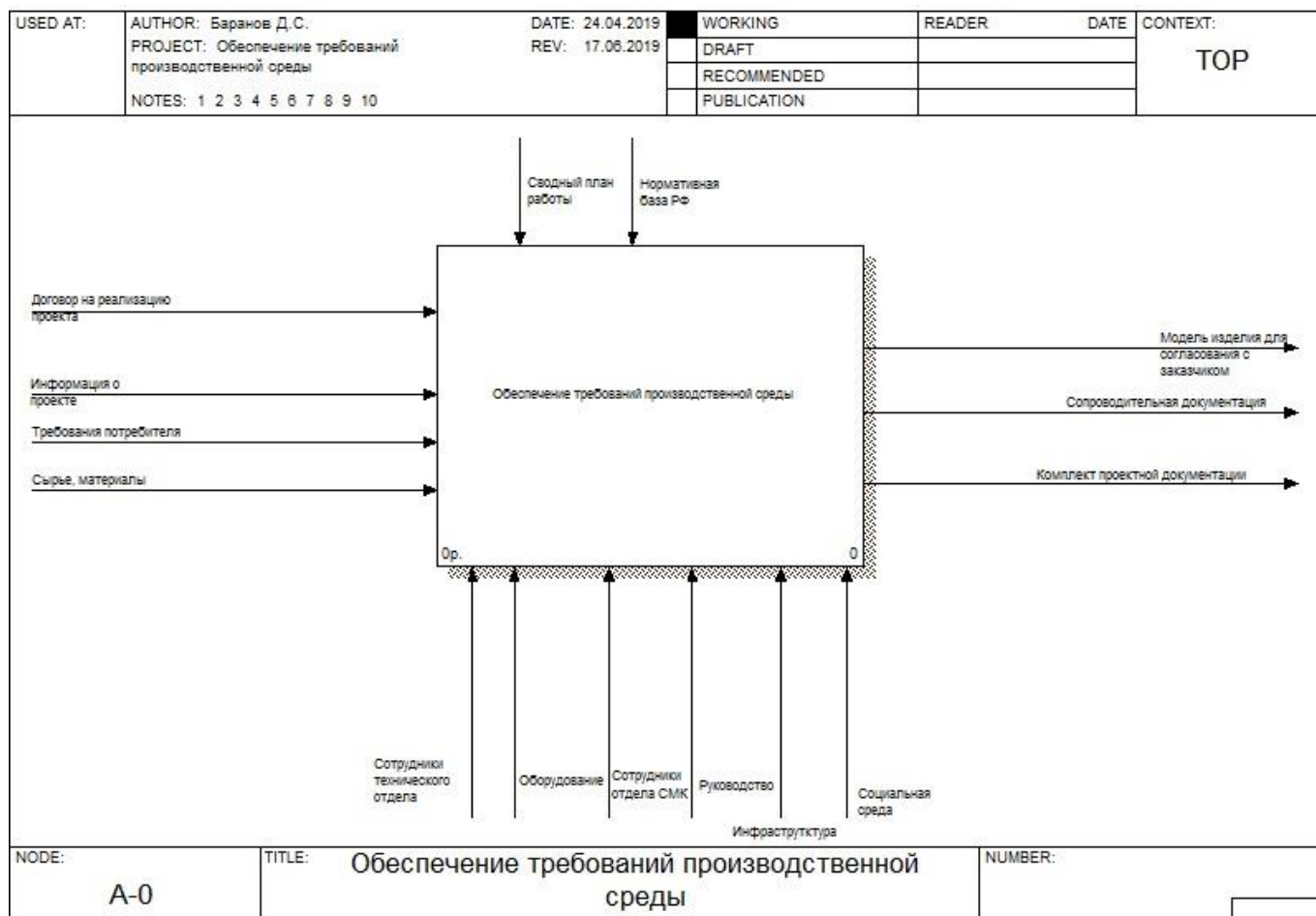


Рисунок 10 – Контекстная диаграмма процесса «обеспечение требований производственной среды»

На диаграмме А0 (рисунок 11) осуществлена декомпозиция процесса на пять блоков:

- управление процессом;
- обеспечение температуры;
- обеспечение освещенности;
- обеспечение влажности;
- процессы СМК.

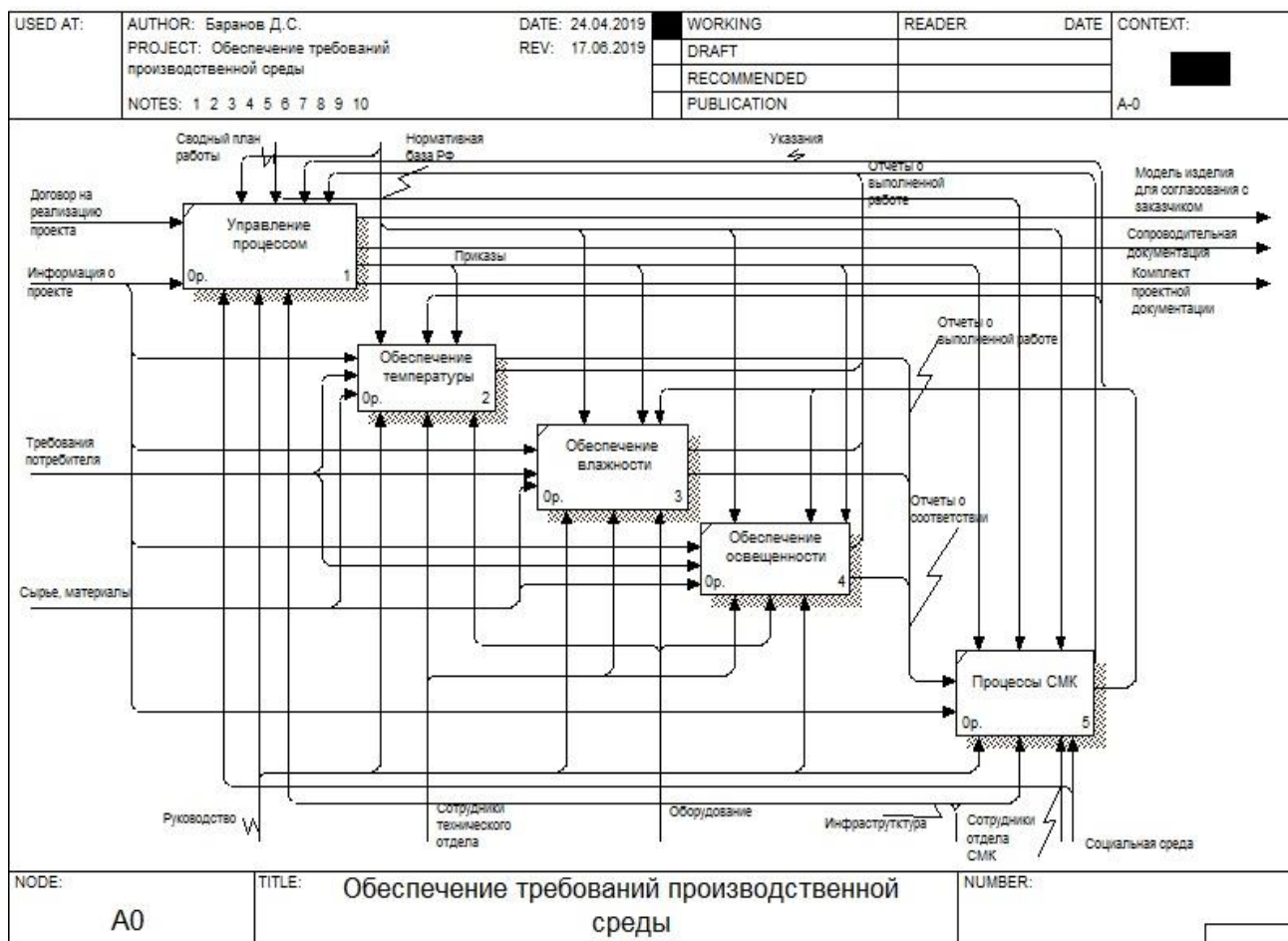


Рисунок 11 – Декомпозиция A0 контекстной диаграммы процесса «обеспечение требований производственной среды»

На рисунке 12 приведена декомпозиция блока "обеспечение температуры" на 4 блока:

- формирование требований;
- измерение реальной температуры;
- контроль и анализ выполнения сформированных требований;
- корректирующие действия.

Блоки "обеспечение освещенности" и "обеспечение влажности" декомпозируются аналогичным образом.

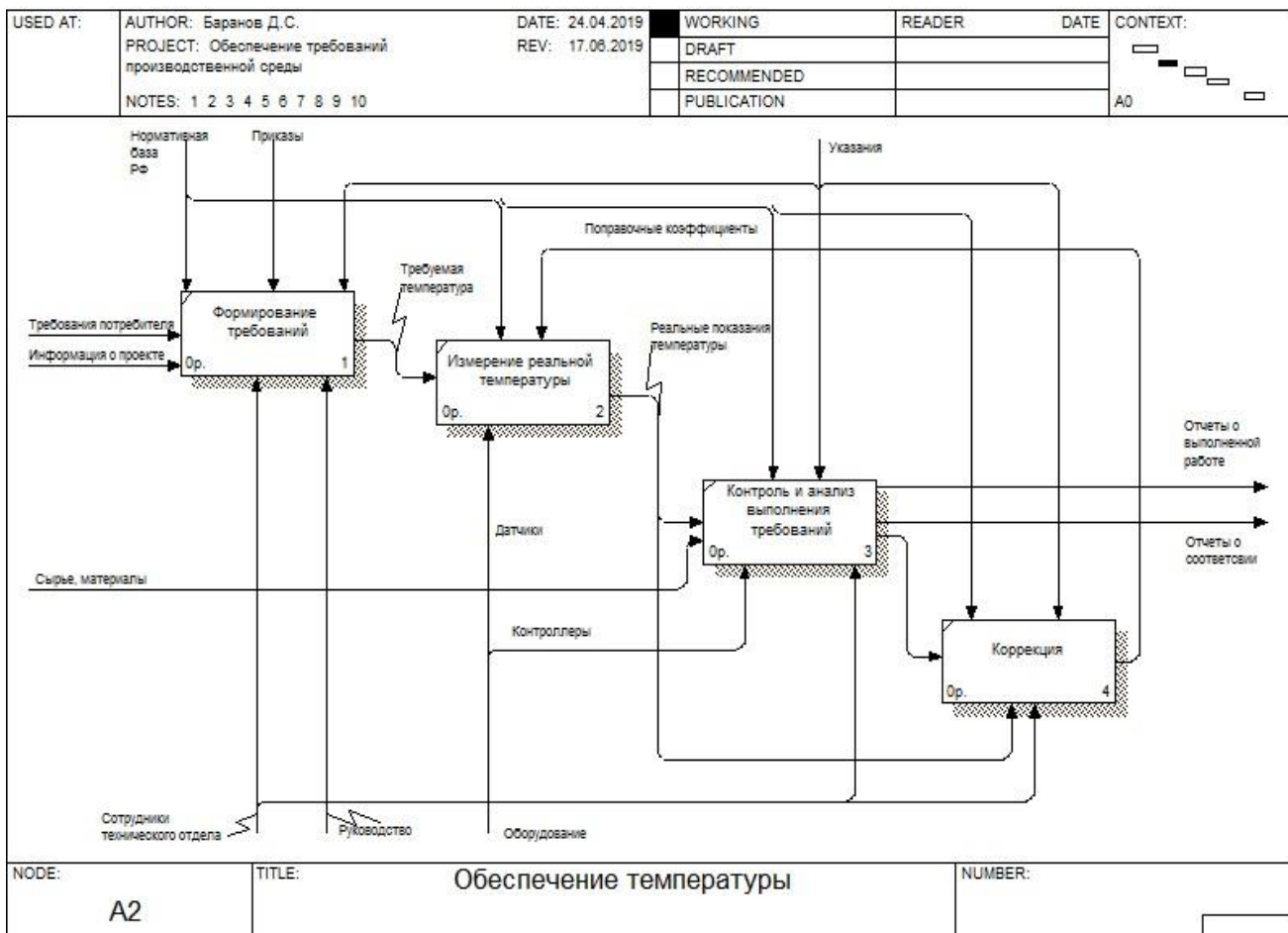


Рисунок 12 – Декомпозиция A2 «обеспечение температуры»

Для того, чтобы типизировать процесс «Проектирование обеспечения требований производственной среды»[26], разработан обобщенный алгоритм проектирования (рисунок 13). В результате внедрения данного алгоритма логически увязанной системой становится весь процесс проектирования.

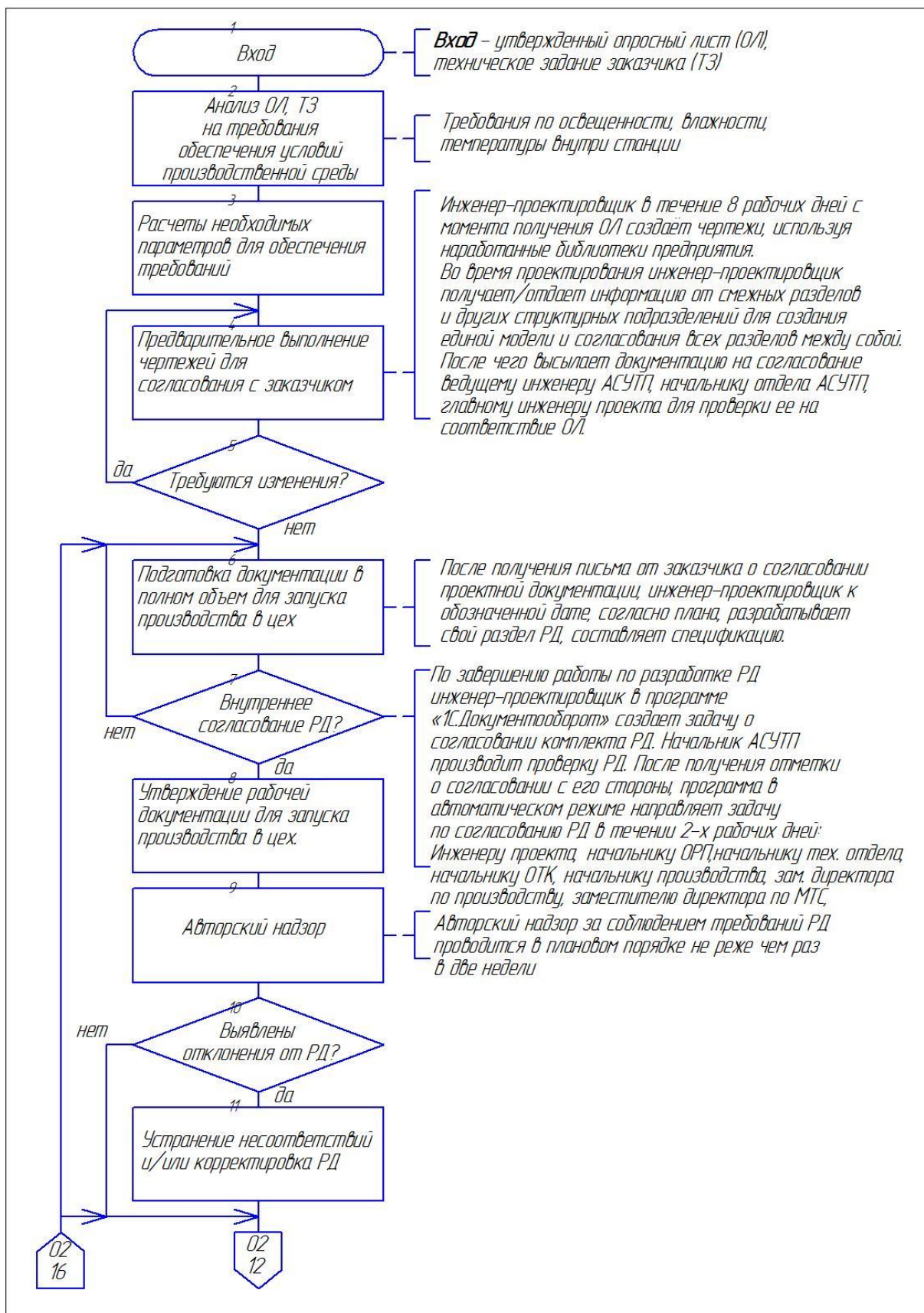


Рисунок 13 – Блок-схема процесса "Проектирование обеспечения требований производственной среды"

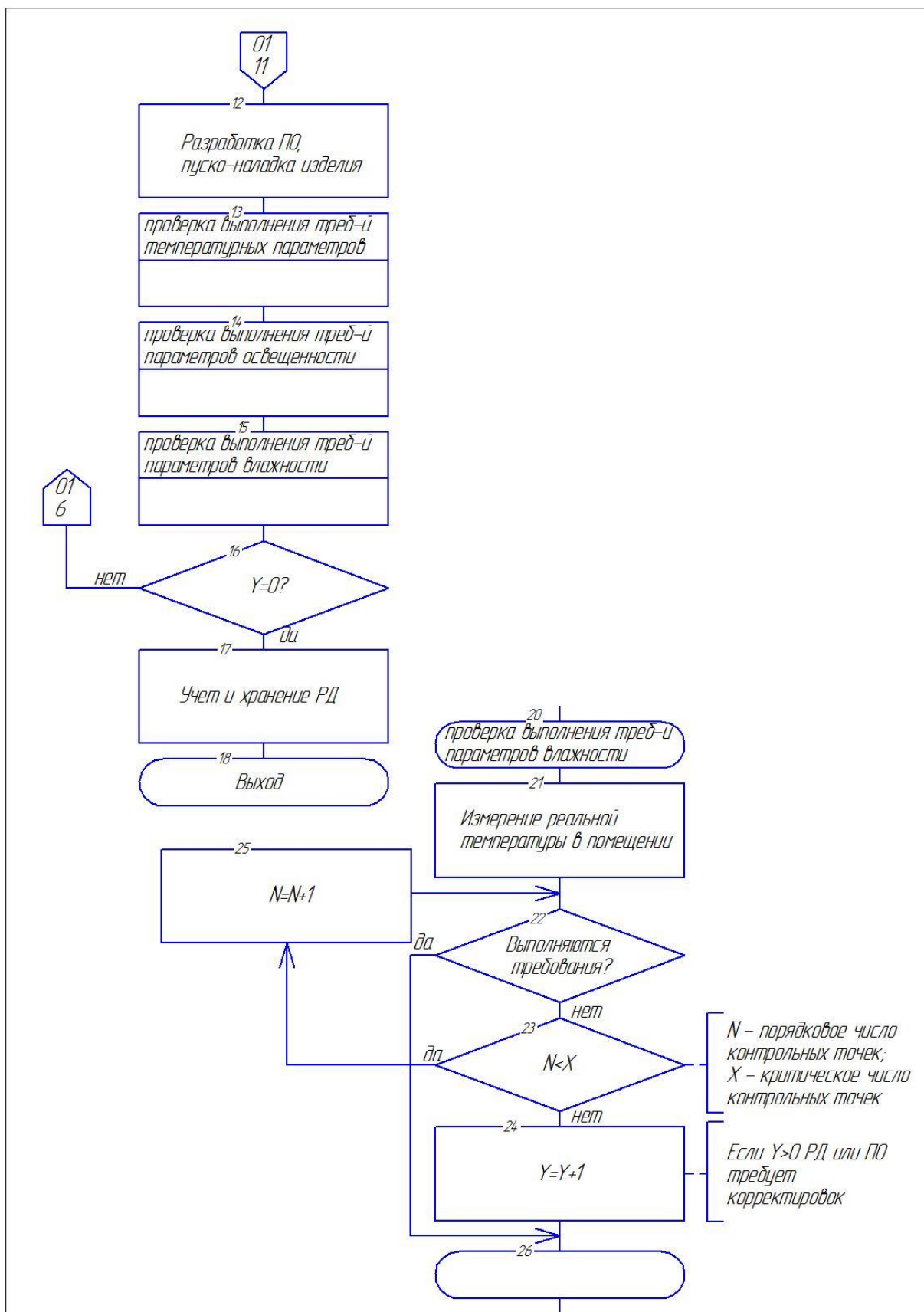


Рисунок 13 – Продолжение блок-схемы процесса "Проектирование обеспечения требований производственной среды"

Основными блоками данного алгоритма являются:

- анализ технического задания и опросного листа;
- расчеты необходимых параметров, поиск проектных вариантов решения поставленных задач;
- выполнение предварительных чертежей для согласования с заказчиком;
- подготовка полного комплекта документации для запуска производства в цех;
- разработка программного обеспечения;
- проверка выполнения требований параметров температуры, освещенности, влажности, общая подпрограмма оценки которых приведена на рисунке 14 на примере оценке температуры (для освещенности и влажности подпрограмма аналогична);
- выходом является разработанная РД со всеми учтенными изменениями.

3.3 Оценочные показатели процесса "Проектирование обеспечения требований производственной среды»

Соблюдение плана работ, % (k)

Для процесса «Проектирование обеспечения требований производственной среды» определены оценочные показатели и установлены критерии.

1 Количество извещений об устранении ошибок и внесении изменений в документации:

Критерий оценки: $n \leq 1; n \rightarrow 0$.

2 Длительность составления проектной документации, дней:

Критерий оценки: $d \leq 10, d \rightarrow 8$.

3 Соблюдение плана работ:

$$k = \frac{K_p}{K} \times 100\%, \quad (1)$$

где K_p – число реально выполненных проектов по плану;

K – планируемое число выполненных проектов.

Критерий оценки: $K \geq 100\%$, допустимое значение $K = 80\%$ при возникновении форс-мажорных ситуациях, не зависящих от проектировщика.

Выводы по разделу три

В процессе создания ВКР разработан паспорт процесса "Проектирование обеспечения требований производственной среды", определены его оценочные показатели. Осуществлена визуализация процесса при помощи метода IDEF-моделирования, блок-схемы.

4 РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ»

Риски и возможности предприятия классифицируются по существенности (степени воздействия на результативность и эффективность компании) и по категории.

Классификация рисков и возможностей по существенности приведена в таблице 2.

Таблица 2– Классификация рисков и возможностей по существенности.

Тип	Описание
Существенные риски и возможности	Риски и возможности, имеющие высокую финансовую оценку, способные оказать существенное влияние на результативность и эффективность компании в краткосрочной и среднесрочной перспективе, требующие разработки специальных программ управления рисками. К данной категории относятся как риски с ИФО (интегральной финансовой оценкой) свыше 0,5 млн. руб., так и риски с меньшей ИФО, либо не поддающиеся финансовой оценке, но являющиеся критическими для деятельности (например, налоговые риски)
Несущественные риски и возможности	Риски и возможности, имеющие незначительную финансовую оценку, характеризующие в целом нормальное развитие бизнеса и оперативно управляемые в рамках структурных подразделений (для функциональных рисков) или в рамках организационной структуры проекта (для проектных рисков), контролируемых через цели подразделений/ бизнес-процессов/ проектов.

Классификация рисков и возможностей по категории приведена в таблице 3.

Таблица 3– Классификация рисков и возможностей по категории.

Тип	Описание
Операционные риски и возможности	Риски прямого или косвенного ущерба, возникающая в результате основной операционной деятельности (неадекватных или не исполненных должным образом бизнес-процессов, системы или человеческого фактора)
Финансовые риски и возможности	Риски и возможности, связанные с финансовой деятельностью.
Рыночные риски и возможности	Риски и возможности, связанные с колебаниями рыночных факторов (различные отраслевые рынки, процентных ставок и валютных курсов)
Общекорпоративные риски и возможности	Риски и возможности, связанные с деятельностью, как коммерческой организации, включая коммерческие, политические, правовые и прочие риски
В области качества	Риски и возможности, связанные с обеспечением качества выпускаемой продукции, бизнес-процессов, при проектировании и разработка продукции
В области поставок	Риски, связанные с обеспечением поставки продукции потребителю, закупаемых для изготовления продукции товаров

Наиболее полная информация о рисках предприятия, включающая в себя описание риска, причины риска, описание последствия риска и уровень существенности, приведена в Приложении А.

Оценка рисков и возможностей предприятия проводится по двум параметрам - вероятности реализации и существенности (величине потенциального ущерба,

которая зависит от степени влияния последствий риска на цели, показатели деятельности). Оценивается величина остаточного риска с учетом действующих контрольных процедур.

Вероятность реализации риска и возможности в рассматриваемом периоде определяется экспертным путем с учетом данных о статистике возникновения событий в прошлом и прогнозов на рассматриваемый период. Определяемая величина является оценочным профессиональным суждением владельца риска.

Вероятность реализации риска/возможности определяется по следующей шкале:

- низкий – 1...15%;
- средний – 15...40%;
- высокий – 40...70%;
- очень высокий – >70%.

Существенность риска - это сумма потенциальных потерь в случае реализации риска. Сумма максимального ущерба или потерь определяется на основе сценарного анализа реализации риска с учетом параметров деятельности и бюджета. При отсутствии возможности количественной оценки (например, репутация) и в целях ранжирования рисков по уровню существенности вводится шкала степени влияния последствий риска на цели и показатели деятельности, приведенная в таблице 4.

Таблица 4– Уровень существенности рисков и возможностей

Минимальный	До 100 тыс. руб.	Локальные инциденты без существенного перерыва в производстве, незначительные потери по логистике, качеству, марже.
Средний	От 100 тыс. руб до 500 тыс. руб	Краткосрочный перерыв (до 1,5 недель) в производстве, ограниченное воздействие в рамках одного цеха, потери маржи, завышенная стоимость услуг

Окончание таблицы 4

Высокий	От 500 тыс. руб до 1,5 млн. руб	Перерыв в производстве более 1 месяца, воздействие в целом, потери клиентов, сегментов рынков, сертификации качества, компетенций, ключевого персонала. Дефолт по выплатам кредиторам. Судебные разбирательства
Критический	Свыше 1,5 млн. руб	Приостановка деятельности полностью на срок 3 и более месяцев, существенное воздействие на компанию в целом, дефолт по обязательствам, другие критические последствия.

С целью анализа ожидаемого уровня потерь используется интегральная финансовая оценка - произведение вероятности реализации риска (%) и величины существенности риска (в расчете используется максимальная сумма соответствующего уровня существенности в тыс. руб.), например для определения ИФО риска с вероятностью реализации 50% и средним уровнем существенности $ИФО=0,5*500=250$.

Результаты оценки рисков и возможностей фиксируется в перечне мероприятий, направленных на минимизацию негативных последствий рисков.

Владельцы риска ведут реестры рисков подразделения/ бизнес-процесса/ проекта, содержащие данные по идентификации и оценке рисков.

Перечень мероприятий по управлению рисками приведен в Приложении Б.

Для управления рисками/возможностями и минимизации их последствий, владельцы рисков после проведения оценки рисков/возможностей разрабатывают:

- перечень мероприятий, направленных на минимизацию негативных последствий рисков и реализацию возможностей;
- ключевые индикаторы по каждому из рисков/возможностей.

С целью определения конечного ориентира владелец риска также прогнозирует уровень остаточного риска. Уровень риска после воздействия на него (реализации программы управления рисками).

Ежегодно, в срок до 15 декабря, владельцы рисков, руководителя каждого из управлений направляют в ОСМК информацию о разработанных мероприятиях, КИР, уровнях остаточных рисков. Информация передается в виде проекта перечня мероприятий, по минимизации последствий рисков/возможностей.

Отделом СМК на основании предоставленных данных проводится ранжирование рисков/возможностей, определяется ранг каждого риска и его пороговое значение. Ранжирование проводится на основании данных об оценке рисков. Целями ранжирования являются:

- определение порогового значения риска/возможности. Предельного уровня риска, при достижении которого решения о мерах по воздействию на риск должно принимать должностное лицо, стоящее на уровень выше по отношению к владельцу риска. Ответственность владельца риска - своевременное информирование;
- выявление наиболее существенных рисков и определения приоритетов в управлении рисками в рассматриваемом периоде для всех рисков и в долгосрочной перспективе для стратегических рисков. Наивысший ранг присваивается в соответствии с наивысшим показателем ИФО, например, если имеем 2 риска : с $ИФО_1=250$ и $ИФО_2=300$, то ранг 1 будет присвоен риску с $ИФО_2$, а ранг 2 – риску с $ИФО_1$: чем выше ИФО, тем выше ранг.

Мониторинг является существенной и обязательной процедурой обеспечения эффективности системы управления рисками. Владельцы рисков несут ответственность за организацию и проведение на постоянной основе мониторинга рисков в рамках управляемых ими бизнес-процессов/ подразделений/ проектов.

Этапы мониторинга:

- контроль уровня рисков путем регулярной актуализации информации об оценках вероятности возникновения риска и существенности с учетом факторов риска, статуса мероприятий по управлению риском, значений КИР;
- контроль исполнения мероприятий по снижению уровня рисков и оценка их результативности;
- ежеквартальное предоставление отчета об управлении рисками, включая сформулированные выводы о результативности мероприятий, предложенными по дальнейшему управлению рисками, включая используемые методы оценки рисков и мониторинга (в том числе посредством накопления и фиксации статистических данных).

На внутренних аудитах процессов СМК подразделений осуществляется контроль соответствия осуществляемой деятельности по управлению рисками требованиям данной процедуры.

4.1 Идентификация рисков процесса проектирования обеспечения требований производственной среды

Из всего перечня рисков и возможностей предприятия (Приложение А) выполнен поиск возможных событий, которые могут оказать негативное влияние на достижение цели процесса «Проектирование обеспечения требований производственной среды». Реестр рисков приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Реестр рисков процесса «Проектирование обеспечения требований производственной среды»

Риск	Причина риска	Вид риска	Фактор риска	Последствия риска
Возникновение ошибок в проектных разработках, проектной документации	Невнимательность проектировщика Не верные данные от заказчика по халатности	Социальный	Человеческий	Перерасход средств и отклонение от плана работ
Риск неправильного составления бюджета проекта	Невнимательность персонала Отсутствие информационного обеспечения о порядке составления бюджета	Технологический	Человеческий Информационный	Дополнительные расходы
Риск возникновения ошибок при планировании срока подготовки проекта	Невнимательность персонала	Организационный	Человеческий	Отклонение от плана работ, простой
Риски, связанные с нестабильностью органов власти	Неожиданные государственные меры регулирования в сфере обеспечения производственной среды	Организационный	Политический	Увеличение расходов на сертификацию продукции, срыв сроков поставки продукции
Риски, связанные с кризисом денежно-кредитной системы, инфляцией	Падение курса национальной валюты	Финансовый	Экономический	Увеличение расходов

Окончание таблицы 5

Риск выхода из строя оборудования	Брак заказчика	Финансовый	Технологический	Перерасход средств и отклонение от плана работ
Неорганизованность процесса проектирования	Неправильное распределение ответственности и полномочий	Организационный	Человеческий	Отклонение от плана работ
Риск потери квалифицированных кадров	Конфликты в коллективе, отсутствие мотивации персонала	Социальный	Человеческий	Утечка персонала к конкурентам

4.2 Анализ и оценка рисков процесса «Проектирование обеспечения требований производственной среды»

4.2.1 Качественная оценка риска процесса «Проектирование обеспечения требований производственной среды»

Проведем качественную оценку вероятности возникновения риска (рисунок 14) и тяжести последствий от его реализации для наиболее опасных для процесса событий, выбранных из таблицы 5 и считающимися критическими. Результат представлен в таблицах 6 и 7.

Таблица 6– Качественная оценка вероятности риска процесса «Проектирование обеспечения требований производственной среды»

Риск	Вероятность возникновения, %	Оценка вероятности
Возникновение ошибок в проектных разработках, проектной документации	60	Высокая
Выход из строя оборудования	30	Средняя
Неорганизованность процесса проектирования	40	Средняя

Таблица 7 – Качественная оценка последствий реализации событий для процесса «Проектирование обеспечения требований производственной среды»

Риск	Уровень последствий
Возникновение ошибок в проектных разработках, проектной документации	Высокий
Выход из строя оборудования	Средний
Неорганизованность процесса проектирования	Высокий

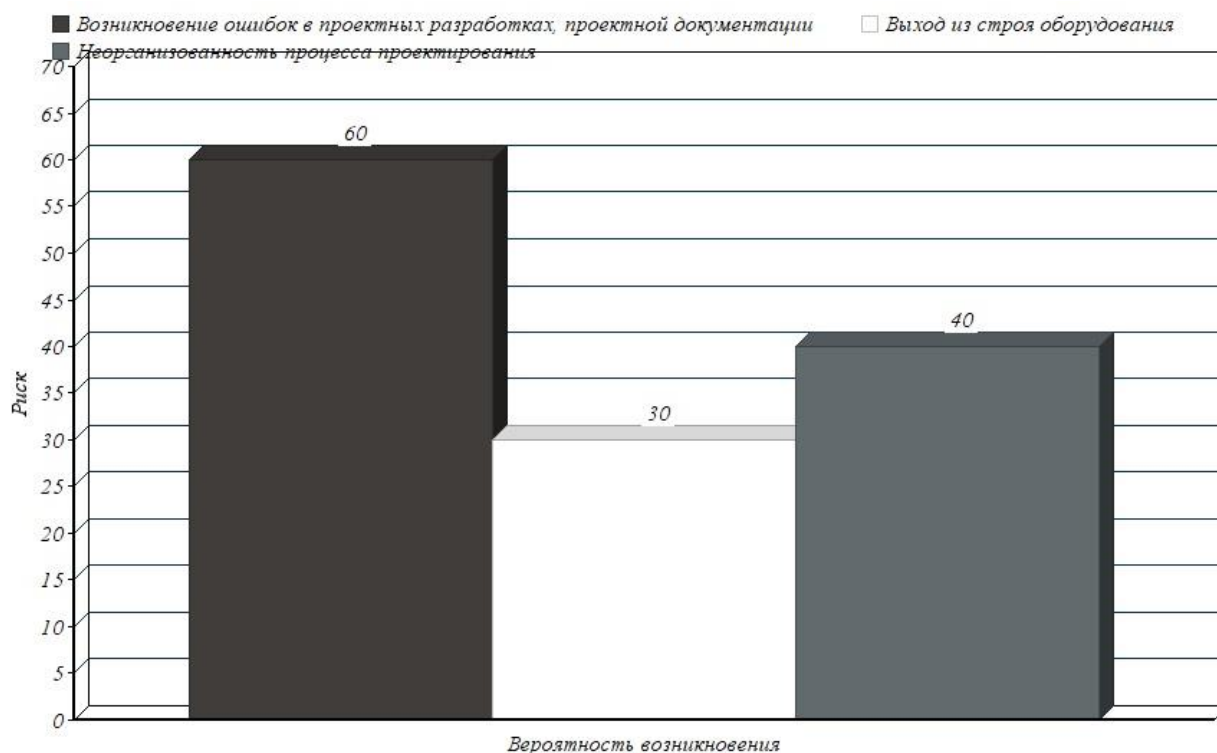


Рисунок 14 – Диаграмма вероятности возникновения рисков процесса

"Проектирование обеспечения требований производственной среды"

Таким образом, проведена качественная оценка риска процесса «Проектирование процесса обеспечения требований производственной среды». Опасными рисками являются ситуации 1 и 3, так как они характеризуются высокой вероятностью и высокой тяжестью последствий.

4.2.2 Оценка риска процесса «Проектирование процесса обеспечения требований производственной среды» методом НАССР

Для принятия решения, какими рисками нужно управлять воспользуемся методом НАССР [12]. С его помощью определим, является ли уровень рисков допустимым для предприятия.

Результат выполнения методом НАССР при оценке риска процесса «Проектирование обеспечения требований производственной среды» представлен в таблице 8.

Проведем количественную оценку риска. Показатель потенциальной опасности (уровень риска) находится по формуле(2) [13]:

$$R = O \times S, \text{ балл}, \quad (2)$$

где O – вероятность реализации опасного фактора, балл;

S – тяжесть последствий от реализации опасного фактора.

Таблица 8 – Оценка риска методом НАССР процесса "Проектирование процесса обеспечения требований производственной среды"

Возможное неблагоприятное событие	Показатель O , балл	Показатель S , балл	R , балл
Возникновение ошибок в проектных разработках, проектной документации	3	4	12
Выход из строя оборудования	2	2	4
Неорганизованность процесса проектирования	2	3	6

На рисунке 15 приведена диаграмма анализа рисков. Анализируя диаграмму, можно прийти к выводу, что событию 1 необходимо уделить особое внимание при проведении мероприятий по снижению риска.

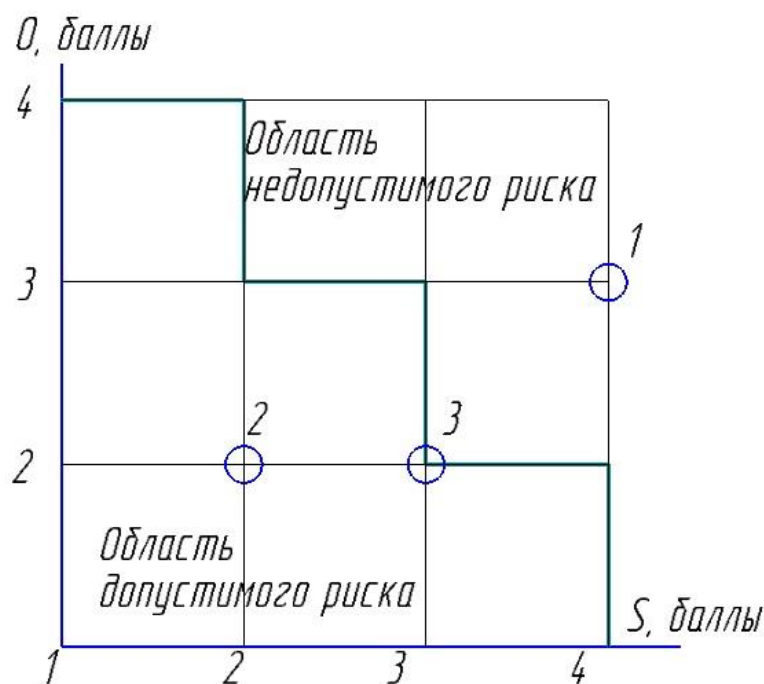


Рисунок 15 – Диаграмма анализа рисков процесса «Проектирование обеспечения требований производственной среды»

4.3 Возможные меры предупреждения и уменьшения рисков в исследуемой области

Идентификация и составление реестра рисков – это подготовительная часть в деятельности по минимизации последствий от реализации негативных ситуаций. Для этого составляется план предупреждающих, корректирующих мероприятий.

Для минимизации вероятности осуществления рисков необходимо разработать контрмеры, или план ликвидации рисков.

План ликвидации рисков представлен в таблице 9.

При анализе рисков выявлена высокая вероятность возникновения риска проявления человеческого фактора. На предприятии проводятся следующие мероприятия, согласно Приложения Б, по снижению данного риска:

- аттестация персонала;
- повышение квалификации и ответственных сотрудников;
- проведение обучения.

Таблица 9 – План ликвидации рисков процесса «Проектирование обеспечения требований производственной среды»

Риск	Мероприятие по ликвидации	Ответственные	Планируемый результат	Результативность(R), у.е.	Сроки исполнения
Возникновение ошибок в проектных разработках, проектной документации	1 Аттестация персонала 2 Проведение обучения	Технический директор	Отсутствие извещений о внесении исправлений в документации	$R = \frac{100000}{10\ 000} = 10,0, \text{ у.е.}$	Раз в 2 года Раз в полгода
Выход из строя оборудования	1 Тщательный отбор поставщиков 2 Оптимизация систем мотивации сотрудников	Начальник отдела снабжения	Приобретение только исправной продукции	$R = \frac{500000}{100\ 000} = 5,0, \text{ у.е.}$	Постоянно Раз в полгода
Неорганизованность процесса проектирования	1 Внедрение алгоритма проектирования 2 Контроль за соблюдением внутренних регламентов	Технический директор	Сокращение сроков подготовки документации	$R = \frac{200000}{5\ 000} = 40,0, \text{ у.е.}$	Однократно Раз в полгода

Внедрение на предприятии алгоритма процесса "Проектирование обеспечения требований производственной среды", рассмотренного в пункте 3.2, является еще одним инструментом по борьбе с риском проявления человеческого фактора. По прогнозам, данное нововведение позволит перевести риск выполнения рабочей документации с ошибками из разряда "высокий" с вероятностью проявления 60% в разряд "средний" с возможностью проявления меньше 40%. Этому поспособствует понимание сотрудниками четкой последовательности своих действий и осознание собственной зоны ответственности.

Выводы по разделу четыре

В разделе четыре рассмотрен реестр рисков и перечень мероприятий по управлению рисками предприятия.

Качественный и количественный анализ, проведенный в пункте 4.2, показали необходимость управления риском влияния человеческого фактора при проектировании изделия, так как он имеет высокий показатель потенциальной опасности. В пункте 4.3 предложены предупреждающие действия, выполнения которых снижает вероятность наступления прогнозируемых рисков.

5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Оценка эффективности совершенствования процесса "Проектирование процесса обеспечения требований производственной среды" должна осуществляться с целью удовлетворения потребностей внешних и внутренних заинтересованных сторон (руководства, акционеров, инвесторов) в достоверной информации о степени достижения финансовых показателей реализуемых программ развития.

Категория эффективности ЭФ характеризует соотношение конечного результата к ресурсу, затраченному на его достижение [15]:

$$\text{ЭФ} = \text{Э} / \text{З}, \quad \%, \quad (3)$$

где Э – эффект, руб;

З – ресурсы, затрачиваемые на достижение эффекта, руб.

Экономический эффект оценивается на основе расчета и сопоставления результатов (в денежном выражении) до и после совершенствования процесса "Проектирование процесса обеспечения требований производственной среды" и затрат на проведение соответствующих работ за фиксируемый период времени. Экономический эффект рассчитывается по формуле [16]:

$$\text{Э} = (\text{P} - \text{З}) / (1 + r), \text{ руб.}, \quad (4)$$

где P – результат деятельности, руб;

З – затраты по осуществлению деятельности, руб;

r – норма дисконта, $r = 0,19$.

Эффект от внедрения результатов ВКР ожидается за счет уменьшения ошибок в проектной документации по причине проявления человеческого фактора, и, как следствие, уменьшения трудозатрат на выполнение корректирующих действий, а также за счет уменьшения времени, необходимого для подготовки рабочей документации. В таблицах 10, 11 приведен расчет ожидаемых результатов деятельности от указанных факторов экономии.

Таблица 10 – Сокращение затрат предприятия в результате уменьшения объема корректирующих действий для исправления проектной документации

Объема корректирующих действий ,шт	Значение
Было за год до внедрения результатов ВКР	110
Стало после внедрения результатов ВКР	50
Объема корректирующих действий сократился на, шт	60
Стоимость одного корректирующего действий	2000
Сокращение затрат предприятия на, руб	120000

Таблица 11 – Сокращение затрат за счет уменьшения затрачиваемого времени на подготовку проектов

Время на подготовку РД, дней/проект	Значение
Было за год до внедрения результатов ВКР	10
Стало после внедрения результатов ВКР	8
Экономия времени, дней/проект	2
Кол-во проектов, шт	200
Экономия времени в год, дней	400
Увеличение объема выпускаемых проектов, шт	50
Прибыль с одного проекта	10000
Прибыль, руб	500000

Так как в результате освоения системы, у предприятия появится возможность увеличить выпуск продукции на 50 шт., необходимо учесть, что изготовление единицы продукции сопровождается затратами на материалы, заработную плату рабочим и электроэнергию в размере 5000,00 руб.

Затраты на выполнение ВКР приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Затраты на выполнение ВКР

Статья затрат	Сумма, руб.
Затраты на материалы, инструменты, руб.	2500
Затраты на электроэнергию, руб.	2500
Затраты на оплату труда, руб.	40000
Накладные расходы, руб.	10000
Итого затраты, руб.	55000

Результат от проделанных работ достигается за счет сокращения затрат на корректирующие действия и получение прибыли за счет возможности изготовления больших объемов продукции:

$$P=Z_c+П, \text{ руб.}, \quad (5)$$

где Z_c – сокращённые затраты, руб;

$П$ – прибыль от внедрения системы, руб.

В соответствии с формулой (5):

$$P=120000+500000=620000 \text{ руб.}$$

Затраты на реализацию мероприятия:

$$Z=Z_{\text{ВКР}}+Z_{\text{П}}, \text{ руб.}, \quad (6)$$

где $Z_{\text{ВКР}}$ – затраты на выполнение ВКР, руб.;

$Z_{\text{П}}$ – затраты на изготовление дополнительных единиц продукции, руб.

В соответствии с формулой (6):

$$Z=55000+50 \cdot 5000=305000 \text{ руб.}$$

В соответствии с формулой (4):

$$\text{Э}=(620000-305000)/(1+0,19)=264705 \text{ руб.}$$

В соответствии с формулой (3):

$$\text{ЭФ}=264705 \cdot 100\% / 305000 = 86,8\%$$

Суммарный ожидаемый экономический эффект от проделанных работ по освоению системы при неизменных условиях за расчетный период T (6 лет) определяется по формуле (7):

$$\mathcal{E}_c = \sum \mathcal{E}_t / (1+r)^t, \text{ руб.}, \quad (7)$$

где \mathcal{E}_t – экономический эффект в t-том году.

Экономический эффект в последующие года после внедрения системы будет отличаться на величину затрат, необходимых для внедрения системы и затрат на выполнение ВКР.

В соответствии с формулой (5):

$$P_2 = 120000 + 500000 = 620000 \text{ руб.},$$

где P_2 – результат от внедрения системы за второй год.

В соответствии с формулой (6):

$$Z_2 = 50 \cdot 5000 = 250000 \text{ руб.}$$

где Z_2 – затраты на внедрение системы за второй год.

В соответствии с формулой (4):

$$\mathcal{E}_2 = (620000 - 250000) / (1 + 0,19)^2 = 260563 \text{ руб.}$$

где \mathcal{E}_2 – ожидаемый экономический эффект от внедрения системы за второй год.

Ожидается, что в течении 6 лет прибыль от внедрения системы увеличится, так как необходимость организации рабочего места будет осознана и принята к исполнению каждым рабочем по собственной инициативе, а не по принуждению, то есть все работники придерживаться стандарта.

В соответствии с формулой (5):

$$P_6 = 120000 + 500000 = 620000 \text{ руб.},$$

В соответствии с формулой (6):

$$Z_6 = 50 \cdot 5000 = 250000 \text{ руб.}$$

В соответствии с формулой (4):

$$\mathcal{E}_6 = (620000 - 250000) / (1 + 0,19)^6 = 130281 \text{ руб.}$$

В соответствии с формулой (7):

$$\begin{aligned} & \text{Э}_{2019} \cdot 1/(1+r) + \text{Э}_{2020}/(1+r)^2 + \text{Э}_{2021}/(1+r)^3 + \text{Э}_{2022}/(1+r)^4 + \text{Э}_{2023}/(1+r)^5 + \text{Э}_{2024}/(1+r)^6 = \\ & = 315000/1,19 + 370000/1,42 + 370000/1,69 + 370000/2 + 370000/2,39 + 370000/2,84 = \\ & = 1212784 \end{aligned}$$

Представим полученные результаты в таблице 13.

Таким образом, ожидаемый экономический эффект от результатов ВКР при неизменных условиях за расчетный период Т (6 лет) составит 1212784 руб. График ожидаемого экономического эффекта за 6 лет представлен на рисунке 16.

Таблица 13 – Ожидаемый экономический эффект от внедрения результатов ВКР

Расчетный период (т-тый год)	Ожидаемый экономический эффект	Суммарный ожидаемый экономический эффект
2019	264705	264705
2020	260563	525268
2021	218960	744228
2022	184000	928228
2023	154622	1082850
2024	129934	1212784

Наглядные результаты оценки экономического эффекта от применения результатов ВКР позволяют доказать эффективность выбранного подхода и убедить заинтересованных сторон в поддержке проекта. Средства, полученные от снижения затрат, могут быть направлены на модернизацию производственных процессов, разработку и внедрение новых технологий.

Срок окупаемости процесса определяется по формуле (7):

$$CO = Z/P, \text{ год}, \quad (8)$$

где Z – затраты на реализацию, руб.;

P – результат от внедрения процесса за первый год, руб.

В соответствии с формулой (8)

$$CO = 305000/620000 = 0,5 \text{ года} = 6 \text{ месяцев}$$

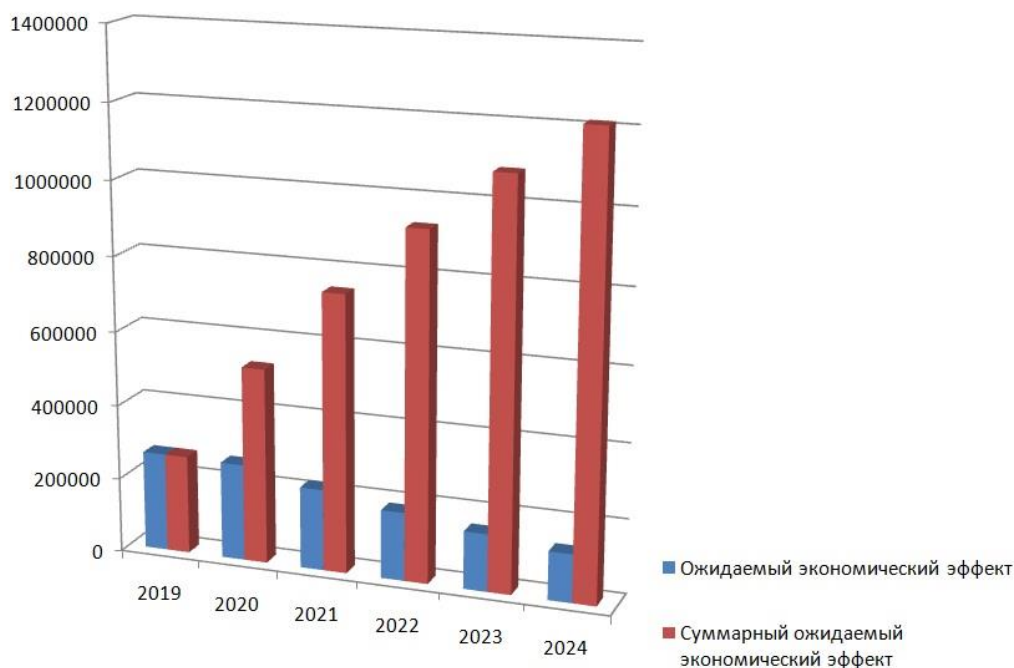


Рисунок 16 – Графики годового и суммарного ожидаемого экономического эффекта от внедрения результатов ВКР

Выводы по разделу пять

В данном разделе приведен расчет экономической эффективности, которая составляет 86%.

Рассчитан ожидаемый экономический эффект от внедрения результатов ВКР за один год – 264705 и за 6 лет – 1212784 руб.

Срок окупаемости составил 6 месяцев.

Экономический эффект (в первый год после внедрения) ожидается за счет:

- уменьшения затрачиваемого времени на подготовку проектов;
- уменьшения объема корректирующих действий для исправления проектной документации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате работы проведен анализ состояния дел на предприятии, выявлена проблема, в связи с актуальностью, требующая решения – совершенствование процесса «Проектирование процесса обеспечения требований производственной среды на базе программно-компьютерного контроля». Проведен анализ изученности проблемы.

Разработан процесс «Проектирование процесса обеспечения требований производственной среды» путем составления его паспорта. Процесс визуализирован при помощи применения методов IDEF0-моделирования, диаграммы последовательности (блок-схемы).

Проведена идентификация, оценка и анализ возможных рисков процесса «Проектирование процесса обеспечения требований производственной среды». Наиболее высокий уровень риска имеет событие: «Выполнение рабочей документации с ошибками». Это событие проанализировано как качественной оценкой риска, так и методом НАССР. В результате выявлены основные причины реализации этих событий. Для уменьшения вероятности их проявления предложены следующие предупреждающие действия:

- аттестация персонала;
- повышение квалификации и ответственных сотрудников;
- проведение обучения;
- внедрение алгоритма процесса "Проектирование процесса обеспечения требований производственной среды"

Рассчитан ожидаемый экономический эффект от внедрения результатов ВКР за один год – 264705 и за 6 лет – 1212784 руб.

Результаты работы имеют практическую ценность и апробированы на предприятии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Боровицкий, А.А. Современная промышленная вентиляция: учеб. пособие / А.А. Боровицкий, С. В. Угорова, В. И. Тарасенко :Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 59 с.
2. Стефанов, Е.В. Инженерные системы зданий. Вентиляция и кондиционирование воздуха. - «АВОК Северо-Запад», 2005
3. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – М.: Госстрой России, 2004. – 54 с.
4. ГОСТ Р 51330.19-99 (МЭК 60079-20-96). Электрооборудование взрывозащищенное. Ч. 20. Данные по горючим газам и парам, относящиеся к эксплуатации электрооборудования. – М. : Госстандарт России, 1999. – 15 с
5. Шагинян, К.С. Системы вентиляции гражданских зданий. Проблемы и новые способы их решения / К.С. Шагинян, А.Ю. Окунев
6. Антимонов, С.В. Виды систем вентиляции и методика расчета воздухообмена в помещениях: Методические указания по курсу вентиляционные установки /Антимонов С.В., Соловых С.Ю., Василевская С.П.– Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. – 21 с.
7. Marca, David A. IDEF0 and SADT: A Modeler's Guide / David A. Marca; Clement L. McGowan., 2005. – 392 p.
8. Дубейковский, В.И. Практика функционального моделирования с AllFusionProcessModeler 4.1 Где? Зачем? Как? / В.И. Дубейковский. – М.: Диалог-МИФИ , 2004 – 464 с.
9. Маклаков, С.В. Моделирование бизнес-процессов с AllFusionProcessModeler (BPWin 4.1) / С.В. Маклаков. – М:Диалог МИФИ, 2007. – 240 с.
10. ГОСТ Р ИСО 9000-2015.Система менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.:Стандартинформ, 2015. – 54 с.

11. ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 Система менеджмента качества. Требования.– М.:Стандартинформ, 2015. – 32 с.
12. Mortimore, S. НАССР: A Practical Approach / Mortimore S., Wallace, 2013. — 417 p.
13. ГОСТ 30010 – 2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска. – М.: Стандартинформ, 2012. – 74с.
14. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003, 2012. – 139 с.
15. Ермолина, Л.В. экономическое содержание категории «эффективность». Понятие стратегической эффективности / Л.В. Ермолина // Основы экономики, управления и права. – 2013. – № 2 (8) – С. 98-102.
16. Перепеловский, А.В., Учетно-аналитическое обеспечение хозяйственных операций: учеб.пособие / А.В. Перепеловский, А.Ф. Черненко. – М: Академия естествознания, 2013. – 197с.
17. Сертификат соответствия требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015. - <http://chzmek.ru/company/licenses/>
18. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование, 2012 – 61 с.
19. СНиП 23-01-99 Строительная климатология, 2003 – 109 с.
20. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений, 1997 – 38 с.
21. ANSI/ASHRAE Standard 55-2010, 2010 – 44p.
22. ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2010, 2010 – 58p.
23. ГОСТ Р ЕН 13779-2007. Вентиляция в нежилых зданиях. Технические требования к системам вентиляции и кондиционирования, 2007 – 49p.
24. DIN EN 15251-2007 Входные параметры внутренней среды для проектирования и оценки энергетической характеристики зданий относительно качества воздуха внутри помещения, тепловой среды, освещения и акустики, 2007 – 52p.

25. CR 1752:1999 Ventilation for buildings. Design criteria for the indoor environment, 1999 – 76 p.

26. Проектирование и изготовление приточно-вытяжной вентиляции с автоматической системой управления "Молодой исследователь" материалы 6-ой научной выставки-конференции научно-технических творческих работ студентов, 23-24 апреля 2019, г. Челябинск, ЮУрГУ, 567 с., С. 487-491.

ПРИЛОЖЕНИЯ
ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Реестр рисков предприятия

Название риска	Описание риска	Причины риска	Описание последствия риска	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
Риск возникновения фин.трудностей	Наличие кассовых разрывов, несвоевременная оплата или невозможность оплаты текущих счетов	Отсутствие планирования движения денежных средств, принятие на себя обязательств без наличия возможностей и их исполнению	Невозможность осуществления расчетов, приостановка производственно-коммерческого цикла, срыв графика платежей, неполная/частичная выплата заработной платы, забастовки, срыв поставок ТМЦ, срыв сроков поставки продукции	x			
Риск неплатежеспособности покупателя	Вероятность неполучения денежных средств от заказчика, заключения договоров с неплатежеспособными предприятиями	Несвоевременно отправлены бухгалтерские документы на отгруженную продукцию; Неплатежеспособность контрагента	Нехватка денежных средств для реализации последующих проектов; недополучение прибыли по реализованному проекту; срыв графика платежей; финансовые трудности		x		
Риск невыполнения доходной части бюджета	Запланированный и согласованный руководством компании объем продаж может быть не выполнен	Низкая квалификация персонала; слабая проработка проектов; финансовый кризис; неверная ценовая политика предприятия	Низкая загрузка производства; недополучение денежных средств предприятием				x

Риск превышения лимита договоров на условиях предпоставки	В процессе работы может быть превышен одобренный руководством компании лимит договоров на условиях предпоставки	Отсутствие контроля за подобными проектами и участие в слишком большом количестве подобных проектов/тендеров	Нехватка денежных средств для реализации проектов, срыв сроков поставки; штрафные санкции со стороны заказчика; возможное ухудшение деловой репутации			x	
Риск продажи продукции с низкой маржинальной прибылью	Продукция может быть продана с размером маржинальной прибыли ниже нормы, согласованной финансовым управлением и руководством предприятия	Допущение ошибки в расчете стоимости инженером проекта; невозможность продажи продукции с рекомендуемой маржинальной прибылью по причине высокой конкуренции в проекте.	Недополучение прибыли по реализованному проекту		x		
Неверная оценка стоимости сервисных работ	Увеличение себестоимости работ по сервисному обслуживанию заказчика (гарантийный ремонт, ШМР, ПНР)	Неверное определение гарантийного/негарантийного случая; срыв сроков ШМР и ПНР; ошибка в расчетах стоимости, времени работ; некачественное выполнение ШМР и ПНР; не верное определение причины неисправности	Увеличение себестоимости работ по сервисному обслуживанию заказчика		x		
Инфраструктурные риски	Отсутствие или неисправность основного и вспомогательного технологического оборудования;	Износ, несвоевременное ТО	Снижение сроков эксплуатации оборудования. Высокие затраты на ремонт. Срыв сроков изготовления, срыв сроков отгрузки продукции			x	
	У производства есть определенный лимит по количеству изготавливаемой в месяц продукции	Слишком большой объем продаж	Срыв сроков отгрузки продукции. Ухудшение деловой репутации			x	

<p>Организа- ционные риски</p>	<p>Риск системы управления</p>	<p>Несоответствие декларируемых принципов, установок, целей с реальными действиями; недопонимание или сознательное невыполнение сотрудниками/подразделениями стратегических задач предприятия; отсутствие входов процессов, их несоответствие или позднее поступление; не прописаны процедуры; плохое планирование; отсутствие контроля; отсутствие у исполнителя достаточной информации и времени, необходимых ресурсов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • программное обеспечение; • конструкторская/технологическая документация; • материалы, комплектующие. <p>Несогласованные действия разных исполнителей</p>	<p>Разобщенность коллектива; сотрудники сосредотачиваются на "формальное" выполнение своих обязанностей без учета стратегических целей предприятия в своей работе; конфликтность и напряженность внутри коллектива; срывы сроков производства/отгрузки продукции; штрафные санкции; снижение уровня деловой репутации</p>				<p>х</p>
------------------------------------	--------------------------------	--	---	--	--	--	----------

Не выполнение в подразделениях внутренних регламентов предприятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокая загруженность инженеров проектов 2. Низкая скорость подготовки ТКП сотрудниками 3. Низкая скорость подготовки документов инженерами проектов 4. Несвоевременная подготовка документов специалистом по маркетингу 5. Инженер проектов забыл вовремя отправить документы специалисту по рекламе 6. Высокая загруженность инженеров проектов 	Потеря потенциального клиента, срыв сроков отгрузки;			x	
Пропуск потенциально интересного тендера	Специалист по маркетингу не увидел потенциальный тендер; нет доступа на интересующую тендерную площадку	Потеря потенциального клиента		x		
Риск затоваривания склада	Оприходование ТМЦ, несоответствующих требованиям; некомпетентность менеджера по закупкам; некорректная КД/ТД; пересортица	Фактическая "заморозка" денежных средств			x	
Долгий срок подписания договора	Задержка договора на стадии подписания	Несвоевременная оплата счетов, срыв плана производства, срыв плана отгрузки продукции		x		

Кадровые риски	Риск потери квалифицированных кадров;	Утечка кадров к конкурентам;	Утечка интеллектуальной собственности		х		
	Риск подбора неквалифицированного персонала	Риск приема на работу неквалифицированного сотрудника, способного своими действиями или бездействиями нарушить функционирование отдела/предприятия	Увеличение количества некачественной продукции, срыв сроков выдачи результатов работы, увеличение сроков производства, срыв сроков поставки продукции, дополнительные финансовые издержки			х	
Риски, связанные с охраной труда и промышленной безопасностью	Риск производственного терроризма	Не обучение рабочих, не проведение своевременных инструктажей на рабочем месте (первичных), повторных, целевых, внеплановых; Халатное отношение задействованного персонала при выполнении своих обязанностей	Больничные листы, временная потеря кадров, увеличение сроков производства продукции, срыв поставок, дополнительные финансовые издержки			х	
Риск недовольности заказчика качеством продукции, предоставления услуг	Клиент может остаться недовольным продукцией предприятия или работой сотрудников предприятия	Низкая квалификация персонала; несоблюдение качества выполнения производственных операций; некорректное общение сотрудников предприятия с заказчиком	Заказчик повторно не приобретет продукцию. Ухудшение деловой репутации			х	

Риски, связанные с политическим фактором экономики	Решения правительства РФ и других стран, затрудняющие применение импортных материалов и оборудования в деятельности предприятия	Решение правительства стран поставщиков	Невыполнение сроков поставок, снижение рентабельности предприятия		x		
	Принятие решений правительством РФ, усложняющих процедуры сертификации продукции и лицензирования деятельности предприятия	Решения правительства РФ	Увеличение расходов на сертификацию продукции и лицензирование деятельности, невыполнение сроков поставки продукции заводом, потеря заказчиков, штрафные санкции со стороны контролирующих органов	x			
Риск вальвантильности национальной валюты	Ослабление курса рубля, рост рублевой стоимости импортных материалов, комплектующих, программных продуктов и т.п.	Общэкономические тенденции	Снижение рентабельности продукции			x	
Риск захвата предприятия	Недружественное поглощение предприятия против воли его собственников, имеющих преимущественное положение в данном предприятии, и/или его руководителя	Рассмотрение предприятия со стороны национальных и федеральных компаний, как своих потенциально опасных конкурентов	Утрата бизнеса; утрата свободы действия предприятием в случае поглощения другой компании	x			
Правовые риски	Юридически правильное оформление документов Несвоевременное реагирование на претензии заказчиков и поставщиков	Некомпетентность сотрудников юридического отдела; противоречивость законодательства, отсутствие правовых норм по регулированию вопросов; проблема внутренних коммуникаций	Судебные тяжбы, судебные решения не в нашу пользу, штрафные санкции, частичная потеря деловой репутации		x		

Метрологические риски	Гарантийный срок на закупаемые ТМЦ не соответствует нашему гарантийному сроку	Политика заказчика	Выпуск продукции с не подтвержденным качеством. Увеличение стоимости сервисного/гарантийного обслуживания		x		
	Не проведение контроля различных параметров изделия	Отсутствие необходимых параметров в КД для осуществления контроля при производстве станций	Выпуск продукции с неподтвержденным качеством			x	
	Не выполнение графика поверок средств измерений и оборудования	Загрузка регионального ЦСМ	Выпуск некачественной продукции			x	
Человеческий фактор	КД выполнена с ошибками	Ошибка в расчетах, невнимательность проектировщиков	Закуп несоответствующего ТМЦ, увеличение себестоимости, срыв сроков отгрузки продукции				
Производственные риски	Нарушение технологической дисциплины	Халатность сотрудников	Увеличение срока поставки.		x		
	Нарушение технологической дисциплины	Халатность сотрудников	Увеличение срока поставки.		x		
	Выход из строя оборудования при монтаже на станции с долгим сроком поставки	Отсутствие на складе запасного варианта, низкая квалификация сотрудников, брак поставщика	Выпуск некачественной продукции				x
	Закупка некачественного ТМЦ у поставщиков	Некомпетентность сотрудников отдела снабжения, либо присутствует коррупционная составляющая	Выпуск некачественной продукции, срыв сроков отгрузки в следствие возврата ТМЦ				x

Внутренние риски	Отдел реализации проектов не всегда предоставляет верную информацию для производства станции	Человеческий фактор	Срыв сроков отгрузки			x	
	Могут быть превышены сроки , выделенные для согласования РД с заказчиком	Несвоевременная выдача документации проектировщиками; несвоевременная отправка документации заказчику; неуважительное отношение заказчика в своим обязательствам	Срыв сроков поставки, штрафные санкции со стороны заказчика			x	
Внешние риски	Срыв сроков по вине транспортных компаний	Технически неисправные транспортные средства; погодные условия; оформление попутного груза	Срыв сроков		x		
Невыполнение договорных обязательств контрагентами	Форс-мажорные обстоятельства у поставщиков	Срыв плана производства			x		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

Перечень мероприятий предприятия по управлению рисками

Название риска	Мероприятия по снижению риска	Ключевые индикаторы риска
Риск возникновения	Бюджетирование, избежать нецелевого расхода средств (держаться в пределах бюджета)	Дата оплаты счета - дата регистрации счета
Риск неплатежеспособных покупателей	Контроль за отправкой бухгалтерских документов со стороны начальника отдела реализации проектов (ОРП); Снижение количества станций, продаваемых на условиях предпоставки; Проверка финансового состояния покупателя на этапе заключения договора	Факт просрочки более 30 дней; Отношение количества случаев с неоплатой к общему количеству договоров за отчетный период
Риск невыполнения доходной части бюджета	Подбор квалифицированного персонала; Постоянный контроль проработки проектов начальником ОРП; Проведение встреч с заказчиками; Проведение конференций/посещений предприятия сотрудниками заказчиков для ознакомления с продукцией; Контроль за ценообразованием продукции	Реализация за месяц/квартал/год
Риск продажи продукции с низкой маржинальной прибылью	Подбор квалифицированного персонала; Контроль за правильностью расчетов со стороны руководителей ОРП; Обязательное согласование проектов с низкой маржинальной прибылью с финансовым управлением	Реализация таких проектов за месяц/квартал
Неверная оценка стоимости сервисных работ	Повышение квалификации сотрудников; тщательная проработка плановой стоимости ШМР и ПНР; Введение и анализ статистики по всем проведенным ШМР и ПНР	Фактическая стоимость к плановому значению

Инфраструктурные риски	<p>Оптимизация необходимого количества оборудования; Своевременное проведение ППР, ТО, гарантийного ремонта</p>	<p>Фактическое время на производство к нормативному (расчетному) при полной укомплектованности и исправности технологического оборудования</p>
	<p>Контроль количества станций; в случае возможности превышения лимита поднятие вопроса о необходимости увеличения производственных мощностей</p>	<p>План отгрузок</p>
Организационные риски	<p>Формирование и реализация корпоративной политики, четкое следование плану развития предприятия, а также выполнение мероприятий, направленных на достижение стратегических задач предприятия</p>	<p>Увеличение/снижение количества несоответствий (основанных на несоблюдении бизнес-процессов регламентов предприятия), выявленных в ходе внутренних аудитов за отчетный период</p>
	<p>Равномерное распределение проектов между инженерами; Подбор квалифицированных кадров; поиск новых методов работы, позволяющих ускорить скорость выполнения ТКП и внедрение их в ОРП; В случае большого количества запросов и объективной невозможности их обработки в обозначенный период поднимать вопрос об увеличении количества сотрудников ОРП</p>	<p>Количество случаев не выполнения внутренней нормативной документации (регламентов, стандартов, положений и т.д.)</p>

	<p>Соблюдение сроков выдачи спецификации к РКД; Повышение квалификации сотрудников ПКО; Передовое программное обеспечение; Электронные заготовки типовых конструкций; Наличие модельного ряда, предлагаемого оборудования собственного производства; Минимизация сроков согласования РД внутри предприятия</p>	<p>Количество фактов срыва : отгрузки станций, выдачи РД</p>
	<p>Оптимизация складских Запасов</p>	<p>сумма неликвида ТМЦ на складах за отчетный период</p>
<p>Кадровые риски</p>	<p>Грамотная кадровая политика, обучение, продвижение ведущих сотрудников, мотивирование персонала; Тщательный подбор кадров</p>	<p>Количество повторных заявок на одну и ту же вакансию; Количество принятых к количеству ушедших</p>
<p>Риски, связанные с охраной труда и промышленной безопасностью</p>	<p>Технические: внедрение механизации, автоматизации с целью снижения трудоемких процессов; усовершенствование инфраструктуры (системы вентиляции на производстве, естественного и искусственного освещения); обеспечение специальными средствами технической безопасности (ограждение, заземление, экранирование) Организационные: проведение инструктажей; обучение по технике безопасности для лиц, которые по условиям работы подвергаются повышенной опасности - перемещение грузов согласно норм и правил при перемещении грузов кранами Индивидуально-защитные мероприятия: обеспечение работающих спецодеждой, обувью, и другими средствами индивидуальной защиты; обеспечение противозумными средствами; рабочие места оснастить плакатами по безопасности труда</p>	<p>По оценке воздействия каждого случая (инциденты, микро-травмы) и их количеству</p>

Продолжение приложения Б

Риск неудовлетворенности заказчика качеством продукции	Подбор квалифицированного персонала; контроль за качеством изготовления продукции на всех этапах производства; обучение персонала предприятия культуре общения с заказчиком; ознакомление сотрудников с политикой предприятия в области качества	Количество рекламаций за отчетный период к количеству выпущенных изделий
Риски, связанные с политическим фактором экономики	Импортозамещение: поиск российских аналогов, освоение собственного производства	Уменьшение доли импорта в общем объеме закупок
	Тщательный отбор партнеров сертификационных органов, повышение квалификации сотрудников, повышение уровня производства, совершенствование СМК и неукоснительное соблюдение всех требований СМК	Обеспеченность предприятия актуальными сертификатами и лицензиями
Риск захвата	Обеспечить порядок во всех отношениях, в первую очередь в бумагах	
Риски, связанные с несвоевременной передачей данных в контролирующие органы	Запланировать движение денег, обеспечить их наличие на дату платежа; своевременное предоставление отчетов, мониторинг изменения законодательства	Начисленные пени по налогам; количество случаев; фактический срок сдачи/нормативный срок сдачи
Метрологические риски	Работа с заказчиками и поставщиками по согласованию гарантийных сроков; актуализация нормативных документов СМК, постоянный контроль за выполнением требований СМК	% увеличения поставщиков с большим гарантийным сроком на поставляемую продукцию; количество замечаний ОТК при согласовании КД

Человеческий фактор	Аттестация персонала, повышение квалификации и ответственности сотрудников, проведение обучения	Количество извещений по станциям
	Активная работа с заказчиками для получения недостающей информации, более полная проработка информации инженером проектов на этапе подготовки ТКП	Среднее количество задержки выдачи опросного листа в днях
Производственные риски	Разработка графика проверок; Предоставление ежемесячных отчетов о проверке технологической дисциплины согласно графику	Количество зафиксированных случаев
	Повышение квалификации сотрудников, постоянная работа по улучшению методик, положений и инструкций	Уменьшение или увеличение случаев
Внутренние риски	Контроль соблюдения сроков выдачи РКД и начальником ПКО; контроль отправки РД заказчику со стороны начальника ОРП; контроль за выполнением заказчиком своих обязательств	Отношение количества случаев к общему РД за конкретный период времени