

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой, д.т.н.,
профессор
_____ В.И. Гузеев
_____ 2019 г.

Разработка процесса управления собственностью потребителей и внешних поставщиков для условий машиностроительной компании

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 15.03.01.2019.089 ПЗ ВКР

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

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

Руководитель работы,
д.т.н., профессор
_____ П.П. Переверзев
_____ 2019 г.

Автор работы
студент группы П-454
_____ А.А. Кирчевский
_____ 2019 г.

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

Челябинск 2019

АННОТАЦИЯ

Кирчевский А.А. Разработка процесса управления собственностью потребителей и внешних поставщиков для условий машиностроительной компании. – Челябинск: ЮУрГУ П-454, 124 с., 19 ил., 24 табл., библиогр. список – 30 наименований, 8 прил., альбом ил. 20 л. ф. А4.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) выполнена с целью разработки процесса управления собственностью потребителей и внешних поставщиков для условий машиностроительной компании.

Для достижения цели ВКР решены следующие задачи: проведен анализ состояния существующей СМК и диагностика проблем предприятия; осуществлено сравнение лучших достижений отечественных и зарубежных технологий и решений в области оценки результативности СМК и выбраны методы, которые будут адаптированы для условий предприятия, разработан процесс управления собственностью, разработан стандарт на процесс для условий предприятия, дано экономическое обоснование результатов работы.

В работе применены методы идентификации, анализа и оценки рисков: «Мозговой штурм», «HRA», «Экспертных оценок», «HRQ», «Анализ дерева событий».

Результаты работы имеют практическую ценность и внедрены на предприятии.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДЕЛ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	7
2 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА.....	8
2.1 Анализ изученности процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»	8
2.2 Сравнение и сопоставление методов для процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»	16
Выводы по разделу два.....	25
3 РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССА «СОБСТВЕННОСТЬ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ИЛИ ВНЕШНИХ ПОСТАВЩИКОВ».....	25
3.1 Разработка паспорта процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»	27
3.2 Разработка оценочных показателей процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков».....	29
3.3 Визуализация процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»	31
Выводы по разделу три.....	33
4 РАЗРАБОТКА СТАНДАРТА НА ОСНОВЕ ПРОЦЕССА «СОБСТВЕННОСТЬ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ИЛИ ВНЕШНИХ ПОСТАВЩИКОВ» ДЛЯ УСЛОВИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ	34
Выводы по разделу четыре.....	35
5 РИСК–МЕНЕДЖМЕНТ ПРОЦЕССА «СОБСТВЕННОСТЬ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ИЛИ ВНЕШНИХ ПОСТАВЩИКОВ».....	35
5.1 Методы идентификации рисков	36
5.2 Реестр рисков.....	37
5.3 Методы анализа рисков	38
5.3.1 Метод HRA	38
5.3.2 Метод экспертных оценок.....	40
5.4 Качественный анализ рисков	45
5.5 Количественный анализ рисков.....	49
5.6 Оценка наиболее существенных рисков.....	52
5.6.1 Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации	53

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В настоящее время, чтобы занять лидирующее положение и сохранить его в условиях жесткой конкуренции, предприятиям необходимо завоевать доверие потенциальных потребителей, поэтому особенно остро встает проблема, связанная с низким качеством выпускаемой продукции, а также халатным обращением с собственностью, находящейся во владении предприятием. В связи с расширением деятельности предприятия в сторону ВПК и атомной промышленности (лицензия на производство в атомной промышленности представлена в приложении Б) и, как следствие, увеличением количества заключенных договоров на госзакупки (номер договора 15/18 от 01.01.2018), возникла необходимость существенного снижения уровня воздействия проблем, связанных с качеством выпускаемой продукции и нехваткой денежных вливаний, которые оказывают существенное негативное влияние на деятельность предприятия. Данные проблемы можно решить путем минимизации издержек, связанных с браком и потерями собственности. Одним из таких процессов является «Собственность потребителей или внешних поставщиков». Данный процесс позволяет четко определить методы обращения с собственностью на различных этапах производства, что в свою очередь способствует уменьшению порчи собственности и, как следствие, уменьшению издержек.

Отсутствие процесса ведет к увеличению брака, что в свою очередь оказывает влияние на рост финансовых издержек.

Таким образом, предприятию необходимо как можно быстрее внедрить данный процесс в систему менеджмента качества. Выпускная квалификационная работа посвящена этой актуальной теме.

При анализе действующей на предприятии СМК было выявлено, что этот процесс не задокументирован (отсутствует модель, оценочные показатели), и, следовательно, его требования выполняются по усмотрению работников,

которые определяют требования, основываясь на своем опыте, что в свою очередь влияет на связанные процессы (8.5.4 «Сохранение», 8.5.1 «Управление производством продукции и предоставлением услуг», 8.2.3 «Анализ требований к продукции и услугам», 8.4 «Управление процессами, продукцией и услугами, поставляемыми внешними поставщиками», 8.2.1 «Связь с потребителем», 8.5.2 «Идентификация и прослеживаемость»).

Цель работы – повышение прибыли предприятия путем разработки процесса управления собственностью потребителей и внешних поставщиков для условий машиностроительной компании.

Задачи работы:

- 1 анализ состояния дел на предприятии;
- 2 анализ изученности процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»;
- 3 сравнение и сопоставление методов для процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»;
- 4 разработка процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»;
- 5 разработка стандарта на основе процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»;
- 6 риск–менеджмент процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»;
- 7 экономическое обоснование выпускной квалификационной работы.

Объект исследования – СМК предприятие.

Предмет исследования – процесс «Собственность потребителей или внешних поставщиков».

Результаты ВКР имеют практическую ценность и внедрены на предприятии.

1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДЕЛ ПРЕДПРИЯТИЯ

На данный момент на предприятии существуют следующие проблемы:

1 Нехватка кадров.

На данный момент предприятие не располагает должным количеством персонала, чтобы реализовать весь производственный потенциал.

2 Высокий уровень конкуренции.

В данной отрасли на сегодняшний день существует большое количество предприятий–конкурентов, не позволяющих заключать более выгодные контракты.

3 Отсутствие вливания денежных потоков в процессе производства.

Часто на различных этапах производства требуется большое количество финансовых вложений, которые предприятие не может реализовать в связи с трудным финансовым положением.

4 Гарантийные обязательства, превышающие 24 месяца.

Долгосрочные гарантийные обязательства вызывают высокий уровень издержек, на которые у предприятия не хватает ресурсов.

5 Высокий процент бракованной продукции.

У части продукции проявляются дефекты на различных этапах производства.

6 Высокий риск порчи подлинников конструкторской документации.

Отсутствие четких требований к хранению ведет к высокому риску утери собственности потребителей.

Цели и задачи выпускной квалификационной работы

Цель работы – повышение прибыли предприятия путем разработки процесса управления собственностью потребителей и внешних поставщиков для условий машиностроительной компании.

Задачи работы:

- 1 анализ состояния дел на предприятии;
- 2 анализ изученности процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»;
- 3 сравнение и сопоставление методов для процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»;
- 4 разработка процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»;
- 5 разработка стандарта на основе процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»;
- 6 риск–менеджмент процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»;
- 7 экономическое обоснование выпускной квалификационной работы.

2 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА

Проведен анализ отечественных и зарубежных источников литературы для решения проблемы уменьшения издержек, связанных с порчей собственности, что позволит выявить наиболее оптимальные пути решения проблемы на основе опыта машиностроительных предприятий России и стран ближнего и дальнего зарубежья.

2.1 Анализ изученности процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»

В работах Марка Хэммара рассмотрены вопросы, связанные с программным обеспечением внешних поставщиков. По его мнению требования стандарта ИСО 9001:2015 (пункт 8.5.3) могут быть реализованы с применением следующего программного обеспечения:

- программное обеспечение, которое клиент предоставляет для установки на электронную сборку;
- программное обеспечение, предоставленное поставщиком для проведения окончательного тестирования своего продукта, которое не может быть выполнено на его предприятии;
- программное обеспечение, предоставленное клиентом для выполнения определенного теста;
- программное обеспечение, предоставленное поставщиком для проведения тестирования своего продукта после его установки;
- программное обеспечение, предоставленное клиентом для использования при тестировании проектных требований;
- программное обеспечение, предоставленное поставщиком для проверки ранее проведенного ими теста.

Также Хэммаром рассмотрены случаи, когда программное обеспечение не включается в данный пункт:

- программное обеспечение, которое вы разрабатываете и поставляете как часть вашего продукта или услуги (Контроль предоставления продуктов и услуг);
- программное обеспечение, которое вы покупаете у поставщика для установки на ваш продукт или услугу (продукт, предоставляемый извне);
- программное обеспечение, которое вы используете для разработки вашего продукта или услуги (продукт, предоставляемый извне);
- программное обеспечение, используемое в области тестирования вашего продукта (Контроль ресурсов мониторинга и измерений);
- программное обеспечение, используемое для управления вашей производственной базой (контроль продуктов и услуг).

По мнению Хэммара следует четко отличать программное обеспечение, которое может быть использовано в других процессах, а также ПО, защищенное соглашениями об интеллектуальной собственности [3].

В работах Смука А.Ю., Седлер М.И. приведен опыт завода ЗАО «Красный Октябрь – Нева», специализирующегося на производстве мотоблоков и культиваторов, по установлению взаимовыгодных отношений с поставщиками. Для реализации данной цели было разработано клиент-серверное приложение, обеспечивающее управление документацией и включающее базу данных, в таблицах которой сохраняется информация, сопровождающая все этапы входного контроля от поступления продукции до связи с поставщиком. Данное приложение позволило существенно облегчить работу с несоответствующей продукцией, а также минимизировать сложности, связанные с поиском информации о партии, в которой обнаружена несоответствующая продукция, с проведением анализа, с выявлением причин несоответствия, сбором статистических данных [4].

Опыт управления процессом «Собственность потребителей или внешних поставщиков» можно взять в процессах регулирования перевозки грузов ОАО «РЖД». Эти процессы регламентированы с помощью положений, отраженных в таких документах как:

- 1 Федеральные законы: УЖТ (федеральный закон, определяющий права, обязанности и ответственность железных дорог, юридических лиц и граждан, в том числе экспедиторских и иных организаций, действующих от их имени, пользующихся услугами железнодорожного транспорта и предприятий других видов транспорта, участвующих в прямом смешанном сообщении) и другими;

- 2 правила перевозок железнодорожным транспортом (нормативные правовые акты, которые содержат нормы, обязательные для перевозчиков, владельцев инфраструктур, грузоотправителей, грузополучателей, владельцев железнодорожных путей не общего пользования, других юридических и физических лиц, и регулируют условия сохранности грузов, железнодорожного подвижного состава и контейнеров);

3 тарифные руководства (сборники, в которых публикуются утвержденные в установленном законодательством Российской Федерации порядке тарифы, ставки платы и сборов за работы и услуги железнодорожного транспорта, правила применения таких тарифов, ставок платы, сборов, а также утвержденные федеральным органом исполнительной власти в области железнодорожного транспорта перечни железнодорожных станций, расстояния между ними и выполняемы на территориях железнодорожных станций операции);

4 международные соглашения перевозки (международные железнодорожные перевозки осуществляются на основании двухсторонних и многосторонних соглашений, которые заключают соответствующие органы государств–участников);

5 номенклатуры грузов (Единая тарифно–статистическая номенклатура грузов (ЕТ СНГ), гармонизированная номенклатура грузов (ГНГ)) [5].

Требования этих документов были заложены в основу стратегии управления качеством в холдинге «Российские железные дороги», в которой отражено, что ОАО «РЖД» заботится о собственности потребителей или внешних поставщиков, когда она находится под управлением компании или используется ею; ОАО «РЖД» идентифицирует, верифицирует, сохраняет и защищает собственность потребителей или внешних поставщиков, предоставленную для использования компанией или включения в состав выпускаемой компанией продукции и предоставляемых услуг. В тех случаях, когда собственность, предоставленная потребителем или внешним поставщиком, была утеряна, повреждена или другим способом было установлено, что она не пригодна для использования, ОАО «РЖД» уведомляет об этом потребителя или внешнего поставщика, а также фиксирует и сохраняет документированную информацию о том, что произошло [6].

В работах Ангелова А.С. и Ермишина А.С. проведен анализ работы с внешними поставщиками ООО «Линк». С марта 2017 года при приемке товаров от поставщиков на складе организации оптово–розничной торговли ООО «Линк»

было обнаружено несоответствующей продукции на сумму 1 243 314,71 руб. Данные потери являются очень высоким показателем.

Приемка товара на предприятии производится следующим образом:

- контроль грузового транспорта на наличие пломб – свидетельство того, что к поставляемым товарам не было доступа в ходе перевозки;
- пересчет грузовых мест (паллет с товаром);
- производится проверка входных документов на их целостность (наличие печатей, подписей водителя и отправителя – поставщика);
- товар выгружается из транспортного средства в зону приемки на складе;
- с помощью терминалов сбора данных производится сканирование всех поставленных единиц продукции на предмет обнаружения недостатков или излишков;
- кладовщиком производится сплошной контроль продукции на предмет дефектов;
- в случае обнаружения дефектов в программе 1С: Торговля составляется акт об отбракованном товаре от поставщика;
- в случае обнаружения излишков или недостатков в программе 1С: Торговля создаются акты излишков (недостач товара) [4].

На предприятии ООО «Линк» в текущий момент реализованы следующие виды контроля:

- контроль входной документации от поставщиков (приходные документы);
- сплошной контроль входящей продукции на количественную и качественную составляющие. Соответствие количественной составляющей определяется с помощью терминалов сбора данных и последующего анализа расхождений (если они есть) с приходными документами. Соответствие качественной составляющей определяется на основе органолептической оценки.

Испытаний товара при приемке не проводится.

Методы сплошного контроля не обеспечивают должный уровень снижения рисков как поставщика, так и потребителя:

– в силу различных внешних факторов при большом объеме входящей продукции возможна как забраковка годных партий, так и допуск к продаже дефектных изделий;

– для проверки каждой единицы входящей продукции необходимо время, что может привести к задержке товаров в зоне приемки, следовательно, к потере прибыли от ее реализации;

– требуется наличие дополнительного персонала для проверок.

Для решения проблемы было решено применить диаграмму Парето на основе среза отбраковки товаров по поставщикам (Рисунок 1).

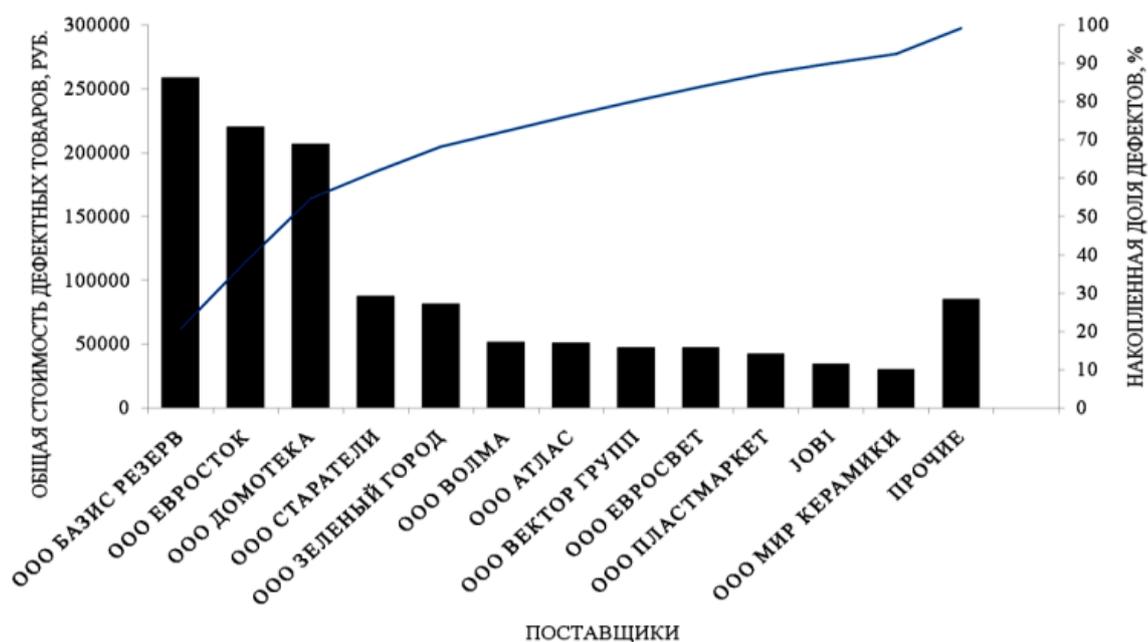


Рисунок 1 – Диаграмма Парето по анализу поставщиков ООО «Линк»

В результате исследований были сформулированы следующие выводы:

1 в ООО «Линк» взаимоотношения с внешними поставщиками развиты очень слабо. Отсутствует обратная связь от поставщика по результатам проверки поставок на дефекты, поставщики редко проводят мероприятия по совершенствованию своего технологического процесса производства;

2 очень высоки издержки логистики – дефектную продукцию необходимо вернуть поставщику, тратится много ресурсов складского персонала для проверки приходов товара, а это прямо влияет на конечную стоимость товара;

3 условия внешней среды, размер компании и сфера деятельности определяют политику в сфере логистики. Сейчас конкуренция в сфере продаж строительных материалов как никогда высока, поэтому уменьшение стоимости товара за счет исключения издержек является одним из наиболее эффективных методов повышения конкурентоспособности [7].

Хорошая методика отражена в практике применения процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков» на ФГБОУ ВО «ДАЛЬРЫБВТУЗ». Университет несет ответственность за сохранность любых материалов, предоставленных потребителями. К таким материалам относятся:

1 документы, сданные абитуриентами при приеме в университет и хранящиеся в личных делах обучающихся до окончания обучения в университете в управлении кадров по студентам / дирекции;

2 документы, сданные аспирантами/докторантами на период обучения и хранящиеся в управлении кадров / отделе подготовки кадров высшей квалификации;

3 документы, сданные слушателями, получающими дополнительное профессиональное образование, и хранящиеся в управлении кадров /ИЗО / ИПК в течение 5 лет;

4 интеллектуальная собственность – курсовые работы (проекты), дипломные проекты, диссертации, отчеты по практикам, производственные характеристики. Данные документы хранятся в соответствии с номенклатурой дел;

5 документы и информация, полученные при выполнении НИР от Заказчика.

В руководстве по качеству ФГБОУ ВО «ДАЛЬРЫБВТУЗ» заложена гарантия потребителям (обучающимся) и сотрудникам университета соблюдение

законодательства РФ в части обеспечения конфиденциальности предоставленных персональных данных и обеспечение их безопасности при обработке в информационных системах персональных данных университета.

Обеспечено включение в интеллектуальную собственность следующих документов:

- 1 соглашения об интеллектуальной собственности;
- 2 патенты, рационализаторские предложения;
- 3 образовательные услуги, объективированные в различных формах (учебные программы и учебные курсы, курсы повышения квалификации), их методическое обеспечение (учебники, методические материалы, курсы лекций, пособия и т.п.);
- 4 объекты, созданные с использованием информационных технологий (электронные учебники, публикации, интернет - сайты, презентации) и т.п.

В случае если собственность абитуриента и студента утеряна, повреждена или стала непригодной, сотрудники ответственного подразделения уведомляют потребителя об этом, и регистрируют информацию о произошедшем [8].

В работах Калачевой В.В. делается вывод о том, что при выполнении требований пункта 8.5.3 ИСО 9001:2015 организация сможет добиться значительных успехов в повышении удовлетворенности потребителей и достижении целей бизнеса. Степень выполнения требований стандарта определяется с помощью таких внутренних методов, как: оценка результативности процессов, внутренний аудит, анализ СМК со стороны руководства, а также оценка удовлетворенности потребителей. Параллельно с внутренней оценкой, организации, сертифицировавшие СМК, проходят и внешнюю оценку выполнения требований, – это сертификационный аудит и инспекционный контроль [9].

В требованиях к системе менеджмента качества стоматологических организаций четко определено, что может в себя включать собственность потребителей и пациентов:

- 1 расходный материал, используемый при лечении;
- 2 личные вещи;
- 3 персональные данные;
- 4 оплаченный аванс за незавершенное лечение и др.

В случае, когда собственность потребителя/пациента или внешнего поставщика утеряна, повреждена или признана непригодной для использования, организация должна известить об этом потребителя/пациента или внешнего поставщика [10].

2.2 Сравнение и сопоставление методов для процесса

«Собственность потребителей или внешних поставщиков»

Для совершенствования процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков» могут быть применены следующие методы:

- мозговая атака;
- диаграмма Исикавы;
- диаграмма Парето;
- методика 8D;
- метод «HRA».

Данные инструменты способны наглядно показать причины несоответствий, в наибольшей степени влияющих на качество собственности потребителей. Мозговая атака позволяет определить большую часть потенциальных причин, с помощью диаграммы Исикавы появляется возможность структурирования причин и поиска взаимосвязей. Диаграмма Парето позволяет выявить наиболее значимых и существенных факторов, влияющих на возникновение несоответствий или брака. Диаграмма связей применяется для сопоставления причин и следствий по исследуемой проблеме. Диаграмма сродства полезна, когда необходимо сопоставить большое количество разрозненных фактов или идей, когда трудно сразу охватить и осмыслить связь

комплексных данных или в ситуации, когда выполняется командная работа и команде трудно прийти к согласию в принятии того или иного решения.

Метод мозгового штурма (мозговой штурм, мозговая атака, англ. brainstorming) — оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастических. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике. Включает этап экспертной оценки. В развитом виде предполагает синхронизацию действий участников в соответствии с распознаваемой ими схемой (образом) оцениваемого процесса. Изобретён в конце 30-х годов копирайтером и одним из основателей агентства BBD&O Алексом Осборном.

План действий:

- 1 отобрать группу лиц для генерации идей и группу лиц для оценки идей (от 4 до 8 человек);
- 2 ознакомить участвующих с правилами мозговой атаки;
- 3 чётко сформулировать проблему и представить её в форме удобной для участников;
- 4 строго выполнять правила мозговой атаки;
- 5 после окончания заседания генераторов идей провести оценку экспертами в данной области.

Правила проведения:

- 1 количество людей предпочтительнее качества;
- 2 критика идей на этапе генерации запрещена;
- 3 в группе генерации идей не должно быть начальства;
- 4 не плохих идей, приветствуются любые;
- 5 любая идея должна быть развита, даже если ее уместность в данном моменте кажется сомнительной;
- 6 поощрение шуток, каламбуров, фантастических идей;

7 оказание поддержки и поощрения для освобождения участников заседания от скованности;

8 идеи излагаются кратко;

9 все выдвигаемые идеи фиксируются, затем редактируются;

10 при оценке идей заведомо ошибочные и нереальные отбрасываются.

Мозговой штурм обладает рядом преимуществ, а именно:

1 легкость в освоении и простота в обращении;

2 незначительные затраты времени на проведение;

3 универсальность;

4 наиболее эффективен при решении организационных проблем,

а также технических задач невысокого уровня сложности.

Однако данный метод имеет также и недостатки, к которым относятся:

1 решение только простых задач;

2 отсутствие критериев, дающих приоритетное направление выдвижения идей;

3 нет гарантий выдвижения сильных идей.

Нормальным результатом мозгового штурма считается генерация 100 идей за 30 минут, а хорошим исходом считается такое положение дел, что 10 идей из 100 могут быть действительно использованы [11]. Суть мозговой атаки состоит в генерации идей, поэтому в данном случае необходимо привести все возможные причины появления проблемы.

Метод «Анализ дерева событий» (ЕТА). ЕТА представляет собой совокупность приемов количественных или качественных, которые используются для идентификации возможных исходов инициирующего события и, если это требуется, их вероятностей. ЕТА широко используется для объектов, характеризующихся особенностями проекта, которые способствуют снижению аварийности и позволяют выявлять последовательности событий, которые, в свою очередь, приводят к появлению определенных последствий инициирующего события. Предполагается, что каждое событие в последовательности представляет

собой либо исправность, либо неисправность. Следует отметить, что вероятности на «дереве событий» являются условными вероятностями [12].

Диаграмма Парето - это столбчатая диаграмма, на которой интервалы (столбики) упорядочены по нисходящей линии. На такой диаграмме интервалы могут представлять виды дефектов, их локализацию, ошибки и пр. А высота интервалов (высота столбиков) - частоту возникновения дефектов, их процентное соотношение, стоимость, время и пр.

Диаграмма Парето является графическим отображением правила Парето. В менеджменте качества применение этого правила показывает, что значительное число несоответствий и дефектов возникает из-за ограниченного числа причин. Коротко правило Парето формулируется как 80 на 20. Например, если применить это правило по отношению к дефектам, то окажется, что 80 процентов дефектов возникает из-за 20 процентов причин.

Используется диаграмма Парето при выявлении наиболее значимых и существенных факторов, влияющих на возникновение несоответствий ли брака. Это дает возможность установить приоритет действиям, необходимым для решения проблемы. Кроме того, диаграмма Парето и правило Парето позволяют отделить важные факторы от малозначимых и несущественных.

Строится диаграмма Парето в следующем порядке:

- 1 определяется проблема, которую необходимо решить (например, дефектные изделия, стоимость потерь от брака и т.п.) и выбирается временной интервал для изучения проблемы;

- 2 выбирается тип данных (фактор) для анализа, который наиболее полно сможет охарактеризовать проблему (например, дефекты, их локализация, объем потерь, затраты и пр.). Выбранный тип данных должен быть разбит на подтипы. Например, если в качестве типа данных выбраны дефекты, то подтипом будут являться виды дефектов – деформация, царапины, трещины и пр.;

- 3 определяется единица измерений, соответствующая типу данных (например, количество дефектов, их частота, процент затрат и т.п.);

4 собираются статистические данные, и выполняется их систематизация. Для сбора и регистрации данных можно применять другие инструменты качества, например контрольный листок. Систематизацию статистических данных лучше представить в виде таблицы;

5 выполняется подсчет и упорядочивание данных по убыванию;

6 при необходимости назначаются веса для каждого из подтипов данных. Установление весов может оказать существенное влияние на результат, который покажет диаграмма Парето. Веса перемножаются на подсчитанные значения по каждому из подтипов данных, что приводит к изменению соотношения их значимости;

7 строится столбчатая диаграмма, на которой отмечаются подтипы данных и их величина. В прямоугольной системе координат по горизонтали откладываются равные отрезки, соответствующие подтипам данных, а по вертикали отмечается величина этих данных в порядке по убыванию;

8 вычисляется и отображается на диаграмме линия суммарных значений (например, накопленных процентов);

9 выполняется анализ полученных результатов для разработки необходимых действий по решению проблемы.

Основное преимущество, которое дает диаграмма Парето это возможность сфокусировать усилия и ресурсы на устранении наиболее значимых проблем. Также как и другие инструменты качества, она легка для применения и понимания персоналом организации.

Недостатком этого инструмента является возможность ввести в заблуждение относительно значимости проблем, особенно если не учитывается стоимость последствий возникающих несоответствий и дефектов [13].

Одна из самых интересных методик которую можно использовать для решения проблем и как инструмент для постоянного улучшения - это методика «8D».

Методика «8D» применяется в случаях: наличие проблемы (дефекта) причины которой нам непонятны; требование потребителя; требование производства.

На различных зарубежных, совместных и российских предприятиях методика может иметь свои особенности или стандартизованные «подшаги» или даже «шаги», но суть везде одна — срочные действия, поиск причины проблем и долговременные действия, отражение на системе, верификация решений и внедренных действий, командная работа, удовлетворение потребителя, улучшения плюс накопленный опыт.

Методика на первый взгляд простая, но каждая из «8D» (шагов методики) имеет свои особенности. И все они обязательны к исполнению.

Шаг 0. Очень важный шаг. Во-первых, мы должны сразу защитить потребителя от проблем. Во-вторых, принять решение о запуске процедуры «8D», если в ней действительно есть потребность или требования потребителя.

Шаг 1. Создание команды по решению проблемы. Обычно этот шаг не вызывает проблем, поскольку все предприятия, которые внедряют современные методы менеджмента, заботятся об обучении и развитии своих сотрудников, внедряют методы командной работы, методы мозгового штурма и элементы проектного менеджмента. Хотя иногда встречаются предприятия, где умудряются «повесить» процедуру на одного специалиста, но тогда ни о каком командном подходе и мозговом штурме говорить не приходится.

Шаг 2. Описание проблемы. От этого шага очень много зависит. Его порой недооценивают. Но от того, как команда соберет предварительные данные, практически зависит вся остальная работа, ее продолжительность, потери от проблемы и потраченные ресурсы.

Шаг 3. Разработка временных действий для ликвидации последствий и оценка их результативности. Для этого шага очень важна как быстрота принятия решений, так и верификация результативности принятых решений.

Шаг 4. Анализ причины проблемы. Это один из самых главных шагов в методике. Конечно, нельзя научить человека думать, если он к 25-30 годам не научился думать. Но научить нормального среднестатистического специалиста методам «5 почему?», «Семи простым» и «Семи новым» японским методам, методологии TRIZ — это не проблема для начала 21 века.

Шаг 5. Определение долговременных корректирующих действий и верификация корректирующих действий. Если предыдущие шаги были сделаны правильно, то при определении действий необходимо четко определять ответственных, сроки и этапы работ. Кроме того, надо всегда понимать, что можно сделать с привлечением средств и что — без привлечения средств. Очень важно наличие спонсора команды. Спонсор – это руководитель, который может выделить дополнительные ресурсы и оказать другую поддержку на более высоком уровне или при наличии «столкновений ведомственных интересов» внутри предприятия.

Шаг 6. Внедрение долговременных корректирующих действий и верификация внедренных долговременных корректирующих действий. Очень важно довести до конца мероприятия. Необходимо отслеживать их выполнение на всем этапе работ.

Шаг 7. Предотвращение повторения проблемы. Один из самых важных шагов процедуры. Если вы правильно отразили решение проблемы на системе, то проблема будет исключена окончательно. Именно этот шаг отличает методику «8D» от «обычного» решения проблемы когда устраняют проблему, но не причину.

Шаг 8. Поощрение участников команды.

Этот шаг часто обходят вниманием, потому что если не выполняется последний шаг, то не стоит удивляться что, несмотря на усилия, мероприятия и т.д., сама система по решению проблем перестает работать.

Преимущества методики «8D». Это мощный инструмент по решению проблем, потому что устраняются причины, а не только сами проблемы. Кроме того, методика «8D» помогает обучить специалистов работать в команде [14].

Анализ влияния человеческого фактора (HRA – Human Reliability Assessment) — метод, применяемый для оценки влияния действий человека, в том числе ошибок оператора, на работу системы.

Во многих процессах существует возможность ошибки оператора, особенно в случае если у оператора недостаточно времени для принятия решений. Вероятность того, что события будут развиваться таким образом, что приведут к серьезным проблемам, должна быть мала. Тем не менее в некоторых случаях действие оператора может быть единственной защитой, предотвращающей катастрофические последствия отказа.

Значимость оценки действий оператора подтверждается происшествиями, в которых критические ошибки оператора способствовали катастрофическому развитию событий. Эти происшествия показывают неприемлемость оценок риска, учитывающих только технические и программные средства системы. Они показывают опасность игнорирования ошибок оператора. Более того, оценка действий оператора позволяет выявить ошибки, которые могут отрицательно влиять на производительность, и определить способы устранения данных ошибок и других отказов (технических и программных средств).

Процесс HRA включает следующие этапы:

- постановка задачи. Определение типов действий оператора (человека), которые должны быть исследованы и оценены;
- анализ задачи. Определение способов выполнения задачи и вспомогательных средств, необходимых для ее выполнения;
- анализ ошибки оператора. Определение отказов, возникающих в процессе выполнения задачи, возможных ошибок оператора и способов их устранения;

– представление. Определение того, как эти ошибки при выполнении задачи в сочетании с другими событиями, связанными с оборудованием, программным обеспечением и воздействующими факторами, могут быть использованы для расчета вероятности отказа системы в целом;

– предварительная проверка. Определение ошибок или задач, требующих детальной количественной оценки;

– количественная оценка. Определение вероятности ошибок оператора и отказов при выполнении задачи;

– оценка воздействия. Определение значимости ошибок или задач, т.е. ошибок и задач, в большей степени влияющих на обеспечение надежности или приемлемого уровня риска;

– сокращение ошибок. Определение способов сокращения количественных ошибок оператора;

– документирование. Определение информации и деталей анализа HRA, которые должны быть зарегистрированы.

На практике процесс HRA чаще всего выполняют поэтапно, хотя иногда некоторые его части (например, анализ задач и идентификацию ошибок) проводят параллельно.

Преимущества:

– метод HRA обеспечивает формализованный способ исследования ошибок оператора при оценке риска для систем, в которых персонал играет важную роль;

– формализованное исследование видов и ошибок оператора и способов позволяет уменьшить вероятность отказов, вызванных этими ошибками.

Недостатки:

– сложность и многообразие способов поведения операторов создает значительные трудности при определении простых видов отказа и оценки их вероятности;

– невозможно описать многие действия операторов с помощью понятий "работоспособное" и "неработоспособное" состояние. Метод HRA трудно применить в ситуации с частичными отказами или отказами по причине принятых несоответствующих решений [15].

Выводы по разделу два

Проведенный анализ показал изученность вопроса Марком Хэммаром, Смук А.Ю., Седлер М.И., Ангеловым А.С., Ермишиной А.С., Калачевой В.В.; опыт ОАО «РЖД», ООО «Линк», ФГБОУ ВО «ДАЛЬРЫБВТУЗ» и позволил установить, что для решения проблем данной работы будут применены следующие методы:

- 1 мозговой штурм;
- 2 метод «Анализ дерева событий»;
- 3 метод «HRA».

Мозговой штурм и анализ дерева событий помогают найти и структурировать возможные факторы возникновения несоответствий, выделить главные и отследить их составляющие. С помощью метода «HRA» найденные факторы минимизируются, а в долгосрочном периоде полностью устраняются, что позволяет избавиться от нежелательных издержек на этапах ЖЦП. Для разработки процесса был взят опыт ООО «Линк», работы Смук А.Ю. и Седлер М.И, а также статьи Марка Хэммара, так как они наиболее полно отражают все аспекты реализации процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»

3 РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССА «СОБСТВЕННОСТЬ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ИЛИ ВНЕШНИХ ПОСТАВЩИКОВ»

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000–2015 под процессом понимается совокупность взаимосвязанных и(или) взаимодействующих видов деятельности, использующих входы для получения намеченного результата. Входами для

процесса обычно являются выходы других процессов, а выходы процессов обычно являются входами для других процессов [16].

Организация должна проявлять заботу о собственности потребителей или внешних поставщиков, когда она находится под управлением организации или используется ею. Организация должна идентифицировать, верифицировать, сохранять и защищать собственность потребителя или внешнего поставщика, предоставленную для использования или включения в продукцию и услуги. В случае, когда собственность потребителя или внешнего поставщика утеряна, повреждена или признана непригодной для использования, организация должна уведомить об этом потребителя или внешнего поставщика, а также регистрировать и сохранять документированную информацию о произошедшем.

К собственности потребителя относятся материальные или интеллектуальные ценности, передаваемые потребителем, за которую организация несет ответственность перед ним (в соответствии с контрактом). Например, для строительного-монтажных организаций собственностью потребителя могут являться трубы, арматура, аппаратура и оборудование, проектно-сметная документация и т.п., приобретенные (разработанные) на средства потребителя и переданные исполнителю для включения такой продукции (результатов услуг) в конечный продукт.

Проверка собственности потребителей и внешних поставщиков важна, когда организация принимает управление собственностью на себя, например, положение или физическое состояние, точность персональных данных. Такую проверку следует проводить регулярно. Назначение требуемой документируемой информации состоит в обеспечении возможности использования соответствующей информации с целью гарантии того, что потребитель или внешний поставщик проинформирован о состоянии его собственности.

Существует несколько методов описания и визуализации процессов. Подобные методы позволяют представить изучаемый процесс в наиболее удобной для восприятия форме, позволяющей оценить степень его влияния

на деятельность предприятия, а также проанализировать взаимодействия процессов между собой. К данным методом относятся:

- паспорт процесса;
- IDEF–моделирование;
- диаграмма Ганта;
- карта процесса.

Наиболее удобными и эффективными методами могут считаться паспорт процесса и IDEF–моделирование (IDEF0).

3.1 Разработка паспорта процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»

Паспорт процесса включает в себя следующую информацию:

- 1 наименование процесса – должно отражать его содержание и быть кратким;
- 2 определение процесса – в краткой форме детализирует его наименование;
- 3 код процесса – буквенно–цифровое обозначение процесса;
- 4 цель процесса – определяет необходимый результат процесса;
- 5 владелец процесса – несет ответственность за результат и ход его выполнения;
- 6 входы процесса – все материальные и нематериальные данные, подлежащие преобразованию в процессе;
- 7 поставщики процесса – источники входов процесса или внешние организации;
- 8 выходы процесса – результаты преобразования входов процесса. Все материальные и нематериальные данные, передаваемые потребителям процесса;
- 9 потребители процесса – виды деятельности, являющиеся получателями выходов процесса, или организации;

10 ресурсы процесса – все факторы, используемые процессом для преобразования входов в выходы. Ресурсы не являются частью выходных потоков. Ресурсами могут являться персонал, финансы, технические средства, оргтехника и т.д.;

11 управляющие воздействия – документация, на основании которой осуществляется регулирование хода процесса;

12 оценочные показатели процесса – характеризуют степень достижения запланированных результатов.

Паспорт процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков представлен в таблице 3».

Таблица 3 – Паспорт процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»

Наименование процесса	Собственность потребителей или внешних поставщиков
Код процесса	ПВ 8.5.3
Наименование процесса	Собственность потребителей или внешних поставщиков
Цель процесса	Обеспечение сохранности материальной и интеллектуальной собственности потребителей и внешних поставщиков, находящейся во владении предприятием.
Владелец процесса	Зам. Ген. Директора по стандартизации, сертификации и СМК
Входы процесса	Собственность потребителей и внешних поставщиков
Поставщики процесса	Внешний потребитель или поставщик
Выходы процесса	Собственность потребителей и внешних поставщиков. Акты о несоответствии собственности. Рекламации владельцам собственности.
Потребители процесса	Внешний потребитель или поставщик
Управляющие воздействия	ГОСТ ИСО 9001-2015, руководство по качеству, план ремонтных работ технологического оборудования, ДП СМК 7.5-2016, ДП СМК 8.4.1-2016, ДП СМК 10.2-2016, РД СМК 8.5.4-2016.

Окончание таблицы 3

Ресурсы	Персонал, инфраструктура (оборудование, оснастка, ремонтное оборудование; производственные здания и сооружения, и связанные с ними сети и системы; коммуникационные и информационные технологии), среда для функционирования процесса (морально-психологический климат в коллективе, условия окружающей среды для функционирования технологического оборудования), нормативная документация; финансовые ресурсы; поставщики и потребители
Результаты процесса	Уменьшение издержек, увеличение свободного капитала компании

3.2 Разработка оценочных показателей процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»

Для контроля эффективности процесса необходимо ввести оценочные показатели. Показатели процесса приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Оценочные показатели процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»

Показатели процесса	Формула расчета	Критерии показателей	Корректирующие действия
Доля зарегистрированных событий, произошедших с собственностью	$K_{з.с} = \frac{N_3}{N_0} * 100\%$ <p>где N_3 – фактическое количество зарегистрированных событий; N_0 – общее количество произошедших событий.</p>	не менее 95%.	Обучение персонала правильному ведению регистрационных листов; пересмотр правил регистрации событий

Продолжение таблицы 4

Показатели процесса	Формула расчета	Критерии показателей	Корректирующие действия
Доля пропущенного брака	$K_{з.с} = \frac{N_з}{N_о} * 100\%$ <p>где $N_з$ – фактическое количество незарегистрированных бракованных изделий; $N_о$ – общее количество бракованных изделий.</p>	Не более 3%	Обучение персонала правилам проведения контроля собственности; ужесточение требований к контролю
Доля поврежденной продукции в период проведения технологических операций	$K_{п1} = \frac{N_п}{N_о} * 100\%$ <p>где $N_п$ – количество поврежденной продукции; $N_о$ – количество продукции, участвующее на технологических операциях.</p>	Не более 3%	Проведение курсов по повышению квалификации работников цеха; ремонт старого и закупка нового оборудования
Доля поврежденной продукции в период нахождения на складе	$K_{п1} = \frac{N_п}{N_о} * 100\%$ <p>где $N_п$ – количество поврежденной продукции; $N_о$ – количество продукции, хранящееся на складе.</p>	Не более 3%	Обучение персонала правилам хранения продукции; пересмотр требований к хранению продукции; модернизация склада

Окончание таблицы 4

Показатели процесса	Формула расчета	Критерии показателей	Корректирующие действия
Доля идентифицированной продукции	$K_{\text{и}} = \frac{N_{\text{ф.и}}}{N_{\text{о}}} * 100\%$ <p>где $N_{\text{ф.и}}$ – фактическое количество идентифицированной продукции; $N_{\text{о}}$ – общее количество продукции, находящейся под управлением предприятия</p>	не менее 98%	Модернизация программного обеспечения; покупка нового программного обеспечения; пересмотр правил проведения входного контроля
Доля возврата собственности	$K_{\text{п1}} = \frac{N_{\text{п}}}{N_{\text{о}}} * 100\%$ <p>где $N_{\text{п}}$ – количество возвращенной продукции; $N_{\text{о}}$ – количество отправленной продукции.</p>	Не более 3%	Пересмотр требований к контролю продукции

3.3 Визуализация процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»

Методология IDEF0 базируется на методе SADT (Structured Analysis and Design Technique) Росса, предназначенном для структурированного представления функций системы и анализа системных требований. IDEF0-модель состоит из диаграмм и фрагментов текста. На диаграммах все функции системы и их взаимодействия представлены как блоки (функции) и дуги (отношения). Иерархия IDEF-моделей представлена на рисунке 1.

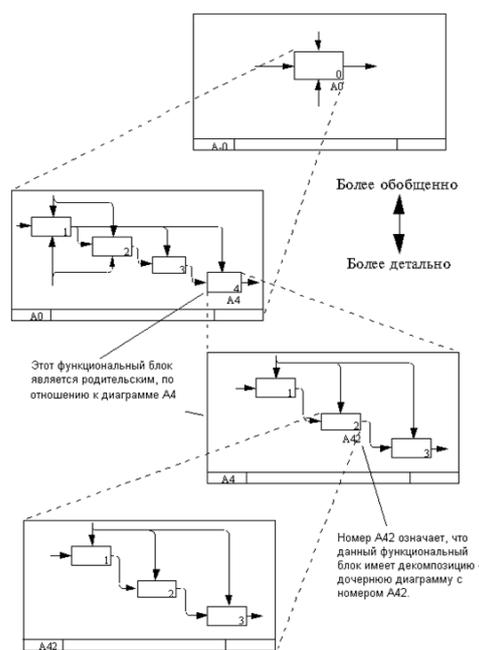


Рисунок 1 – Иерархия IDEF-моделей

Каждая модель должна иметь контекстную диаграмму верхнего уровня, на которой объект моделирования представлен единственным блоком с граничными стрелками. Эта диаграмма называется A-0. Стрелки на этой диаграмме отображают связи объекта моделирования с окружающей средой. Диаграмма A-0 устанавливает область моделирования и ее границу.

Модель состоит из диаграмм, фрагментов текстов и глоссария, имеющих ссылки друг на друга. Диаграммы — главные компоненты модели, все функции и интерфейсы на них представлены как блоки и дуги. Место соединения дуги с блоком определяет тип интерфейса:

Тип интерфейса:

- Управляющая информация входит в блок сверху;
- Входная информация входит в блок слева;
- Результаты выходят из блока справа;
- Механизм (человек или автоматизированная система), который осуществляет операцию, входит в блок снизу.

Каждый компонент модели может быть декомпозирован (расшифрован более подробно) на другой диаграмме. Рекомендуется прекращать моделирование, когда уровень детализации модели удовлетворяет ее цель. Общее число уровней в модели не должно превышать 5-6.

Построение диаграмм начинается с представления всей системы в виде одного блока и дуг, изображающих интерфейсы с функциями вне системы. Затем блок, который представляет систему в качестве единого модуля, детализируется на другой диаграмме с помощью нескольких блоков, соединенных интерфейсными дугами. Каждая детальная диаграмма является декомпозицией блока из диаграммы предыдущего уровня. На каждом шаге декомпозиции диаграмма предыдущего уровня называется родительской для более детальной диаграммы [17].

Результаты моделирования приведены в Приложении Г.

Выводы по разделу три

В разделе три разработан процесс «Собственность потребителей или внешних поставщиков» путем составления его паспорта, описания оценочных показателей процесса и критериев его результативности. Процесс визуализирован при помощи применения методов IDEF–моделирования (IDEF0).

Разработанный процесс позволит:

- согласовать действия сотрудников;
- повысить эффективность деятельности предприятия;
- организовать работу по автоматизации процесса на основе визуализации.

4 РАЗРАБОТКА СТАНДАРТА НА ОСНОВЕ ПРОЦЕССА «СОБСТВЕННОСТЬ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ИЛИ ВНЕШНИХ ПОСТАВЩИКОВ» ДЛЯ УСЛОВИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы был разработан стандарт на процесс «Собственность потребителей или внешних поставщиков» для условий машиностроительной компании. Стандарт приведен в приложении 3.

Стандарт состоит из следующих разделов:

- 1 область применения;
- 2 нормативные ссылки;
- 3 термины, определения, обозначения и сокращения;
- 4 основные нормативные положения;
- 5 описание процесса;
- 6 учет, хранение;
- 7 внесение изменений;
- 8 распределение;
- 9 документы и записи.

Целью процесса является обеспечение сохранности материальной и интеллектуальной собственности потребителей и внешних поставщиков, находящейся во владении предприятием. Настоящий стандарт устанавливает документированный процесс для определения средств управления, полномочий и ответственности для действий с собственностью потребителей или внешних поставщиков (контроль, хранение, обработка, техническое обслуживание и учет). Требования стандарта обязательны для всех структурных подразделений организации, участвующих в действиях по управлению собственностью потребителей или внешних поставщиков. Ответственность за соблюдение требований данного стандарта возлагается на заместителя Генерального директора по стандартизации, сертификации и СМК.

Основные критерии результативности процесса:

– отсутствие фактов повреждений продукции в период нахождения этой продукции на ответственном хранении в организации;

– отсутствие фактов срывов сроков, объемов, последовательности выполнения ремонтных и других работ с собственностью потребителя, возврат собственности потребителя в сроки, предусмотренные договором и (или) технической документацией;

– отсутствие фактов срывов сроков, объемов, последовательности выполнения работ по утилизации, нарушения порядка списания изделий, действий с продуктами утилизации;

– отсутствие фактов нарушения условий хранения подлинников КД.

Оценка результативности процесса осуществляется специалистом по СМК ежегодно и во время внутренних аудитов.

Выводы по разделу четыре

В данном разделе работы отражены основные положения разработанного стандарта СТО СМК УСМК – 8.5.3. – 01 – 2019 и показаны основные критерии результативности процесса. Стандарт является обобщением правил сохранения собственности потребителей и основывается на положительном опыте российских предприятий. Акт внедрения результатов ВКР представлен в приложении Ж.

Разработанный стандарт предназначен для применения всеми заинтересованными сторонами с целью снижения риска появления бракованной продукции и, как следствие, увеличению прибыли предприятия.

5 РИСК–МЕНЕДЖМЕНТ ПРОЦЕССА «СОБСТВЕННОСТЬ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ИЛИ ВНЕШНИХ ПОСТАВЩИКОВ»

Управление рисками — процесс принятия и выполнения управленческих решений, направленных на снижение вероятности возникновения

неблагоприятного результата и минимизацию возможных потерь проекта, вызванных его реализацией.

В управлении рисками принято выделять несколько ключевых этапов:

1 выявление риска и оценка вероятности его реализации и масштаба последствий, определение максимально возможного убытка;

2 выбор методов и инструментов управления выявленным риском;

3 разработка риск-стратегии с целью снижения вероятности реализации риска и минимизации возможных негативных последствий;

4 реализация риск-стратегии;

5 оценка достигнутых результатов и корректировка риск-стратегии.

Ключевым этапом управления рисками считается этап выбора методов и инструментов управления риском.

Базовыми методами управления рисками являются отказ от риска, снижение, передача и принятие.

Риск–инструментарий значительно шире. Он включает политические, организационные, правовые, экономические, социальные инструменты, причём управления рисками как система допускает возможность одновременного применения нескольких методов и инструментов риск–управления [18].

5.1 Методы идентификации рисков

В управлении рисками используют различные формулы и шаблоны. Различные организации применяют разные методы, в зависимости от отрасли и специфики деятельности самой организации. Но существуют некоторые общие методы выявления рисков, к которым относится мозговой штурм, метод Дельфи, SWOT-анализ, контрольные листы, метод построения блок–схем.

Наиболее простым и действенным методом идентификации рисков является мозговой штурм, так как он позволяет сгенерировать большое количество возможных рисков, а так же учесть мнение всех заинтересованных сторон.

5.2 Реестр рисков

По результатам мозгового штурма были выявлены возможные риски для процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков» в условиях предприятия ПРЕДПРИЯТИЕ, представленные в Таблице 5.

Таблица 5 – Виды и причины возникновения рисков процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»

Наименование риска	Причины	Сфера риска	Фактор риска
Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации.	Низкий уровень квалификации персонала, неверные данные об условиях хранения собственности, невозможность обеспечения надлежащих условий хранения.	Социальная, организационная	Человеческий, имущественный.
Срыв сроков проведения работ с собственностью потребителя.	Нехватка персонала ведет к загруженности производственной линии.	Организационная	Человеческий.
Срыв сроков возврата собственности потребителя.	Нехватка персонала и спецтехники, неверная маркировка собственности.	Организационная	Человеческий.
Нарушение условий хранения подлинников конструкторской документации.	Неправильная маркировка документации при входном контроле, сбой программного обеспечения.	Организационная	Человеческий, производственный.
Повреждение продукции в период проведения работ с данной собственностью.	Низкий уровень квалификации персонала, неправильная настройка оборудования, скрытые дефекты, не идентифицированные при входном контроле.	Социальная, организационная	Человеческий, имущественный, производственный.
Некачественное проведение приемочного контроля.	Низкий уровень квалификации персонала, некорректная сопроводительная документация, износ оборудования.	Социальная, организационная	Человеческий, производственный.
Поломка транспортных средств.	Небрежная эксплуатация транспортных средств, влияние погодных условий на технику, влияние состояния дорожного покрытия.	Социальная	Человеческий, имущественный, транспортный.
Хищение продукции со склада.	Безопасность склада недостаточно обеспечена.	Организационная	Имущественный.
Ошибка в адресе доставки.	Работники перепутали адреса доставки, сбой в системе.	Социальная, организационная	Человеческий, транспортный.

Окончание таблицы 5

Наименование риска	Причины	Сфера риска	Фактор риска
Чрезвычайные ситуации.	Пожар, резкое изменение климатических условий.	Экологическая	Экологический.
Продукция изготовлена по неверной конструкторской документации.	КД имеет неверную маркировку, ошибка работника на производственной линии.	Социальная	Человеческий.
Сбой в работе программного обеспечения.	Программное обеспечение устарело, изначально работало со сбоями, заражено вирусами.	Организационная	Производственный, человеческий.
Передача потребителю неверной информации о состоянии собственности.	Невнимательность сотрудников, попытка скрыть возникшие дефекты.	Социальная	Человеческий.

5.3 Методы анализа рисков

5.3.1 Метод HRA

Анализ влияния человеческого фактора (HRA – Human Reliability Assessment) — метод, применяемый для оценки влияния действий человека, в том числе ошибок оператора, на работу системы.

Процесс HRA включает следующие этапы:

- постановка задачи. Определение типов действий оператора (человека), которые должны быть исследованы и оценены;
- анализ задачи. Определение способов выполнения задачи и вспомогательных средств, необходимых для ее выполнения;
- анализ ошибки оператора. Определение отказов, возникающих в процессе выполнения задачи, возможных ошибок оператора и способов их устранения;
- представление. Определение того, как эти ошибки при выполнении задачи в сочетании с другими событиями, связанными с оборудованием, программным обеспечением и воздействующими факторами, могут быть использованы для расчета вероятности отказа системы в целом;

- предварительная проверка. Определение ошибок или задач, требующих детальной количественной оценки;
- количественная оценка. Определение вероятности ошибок оператора и отказов при выполнении задачи;
- оценка воздействия. Определение значимости ошибок или задач, т.е. ошибок и задач, в большей степени влияющих на обеспечение надежности или приемлемого уровня риска;
- сокращение ошибок. Определение способов сокращения количественных ошибок оператора;
- документирование. Определение информации и деталей анализа HRA, которые должны быть зарегистрированы.

Преимущества:

- метод HRA обеспечивает формализованный способ исследования ошибок оператора при оценке риска для систем, в которых персонал играет важную роль;
- формализованное исследование видов и ошибок оператора и способов позволяет уменьшить вероятность отказов, вызванных этими ошибками.

Недостатки:

- сложность и многообразие способов поведения операторов создает значительные трудности при определении простых видов отказа и оценки их вероятности;
- невозможно описать многие действия операторов с помощью понятий "работоспособное" и "неработоспособное" состояние. Метод HRA трудно применить в ситуации с частичными отказами или отказами по причине принятых несоответствующих решений [15].

5.3.2 Метод экспертных оценок

Экспертное оценивание — процедура получения оценки проблемы на основе мнения специалистов (экспертов) с целью последующего принятия решения (выбора).

Этапы экспертного оценивания:

- постановка цели исследования;
- выбор формы исследования, определение бюджета проекта;
- подготовка информационных материалов, бланков анкет, модератора процедуры;
- подбор экспертов;
- проведение экспертизы;
- анализ результатов (обработка экспертных оценок);
- подготовка отчета с результатами экспертного оценивания.

Этапы расчетной методики оценки качества ответов экспертов представлены в таблице 6.

Таблица 6– Методика расчета оценки близости мнения экспертов

Действие	Формула
Составление матрицы-строки мнений каждого i -того эксперта относительно значимости всех факторов (по отдельности для каждого фактора).	$ a_i = a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ik} $ где i – порядковый номер эксперта; j – порядковый номер фактора риска α_{ij} -ранг j -того фактора
Определение среднего значения модуля $ a_j $ оценки j -того фактора по всем экспертам	$ a_j = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ij}}{n}$ n – общее число экспертов
Определение среднего значения модуля $ a_j $ оценки j -того фактора по всем экспертам	$ a_j = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ij}}{n}$ n – общее число экспертов
Отклонение мнения каждого эксперта от среднего мнения группы относительно значимости j -того фактора	$\Delta a_{ij} = a_{ij} - a_j $

Окончание таблицы 6

Действие	Формула
Определение суммы отклонений мнений <i>i</i> -того эксперта по всем факторам	$\Delta a_i = \sum_{j=1}^n \Delta a_{ij}$
Суммирование отклонений мнений всех экспертов по всем критериям	$\overline{\Delta a} = \sum_{i=1}^n \Delta a_i$
Определение среднего отклонения мнений <i>i</i> -того эксперта по всем факторам от среднего мнения группы:	$\overline{\Delta a}_i = \overline{\Delta a} - \Delta a_i$
Получение матрицы-строки отклонений для всех экспертов	$\overline{D} = \Delta a_1; \Delta a_2; \dots; \Delta a_i; \dots; \Delta a_n $
Получение упорядоченного кортежа отклонений (на 1 месте был эксперт с наименьшим расстоянием от среднего по группе, далее – по возрастанию отклонений)	$\overline{D}' = \langle \Delta a_1^*, \Delta a_2^*, \dots, \Delta a_n^* \rangle$

Соответствующий список экспертов по новым номерам: 1^* , 2^* , ..., i^* , ..., n^* (в порядке убывания качества мнений). Окончательная (зачетная) численность экспертной группы может быть определена путем исключения из списка тех экспертов, мнение которых находится на большом расстоянии от центра.

В условиях машиностроительной компании предполагаемыми кандидатами экспертной группы стали:

- 1 начальник производства;
- 2 инженер ОТК;
- 3 заместитель генерального директора по стандартизации, сертификации и СМК;
- 4 ведущий специалист ОМТС по оборудованию;
- 5 начальник ОТК;
- 6 оператор МПР;
- 7 слесарь МСР.

Для выбора кандидатов в состав экспертной группы проводилась оценка каждой кандидатуры по ряду критериев (таблица 7).

Таблица 7 – Результат оценки кандидатур в состав экспертной группы

Критерий оценки	Предполагаемый эксперт						
	1	2	3	4	5	6	7
1 Высшее образование	+	+	+	+	+	-	-
2 Прохождение курсов по повышению квалификации	+	-	+	+	+	+	-
3 Опыт работы, связанный с технологическим оборудованием, ремонтным инструментом и оснасткой для технологического оборудования	+	+	+	+	+	+	+
4 Опыт работы в составе экспертных комиссий и групп	+	-	+	+	+	+	-
5 Отсутствие личной заинтересованности в результатах экспертизы	+	+	+	+	+	+	+
6 Наличие положительных рекомендаций и отзывов	+	+	+	+	+	+	-

Таким образом, в качестве экспертов выбраны следующие кандидатуры:

- 1 начальник производства;
- 2 инженер ОТК;
- 3 заместитель генерального директора по стандартизации, сертификации и СМК;
- 4 ведущий специалист ОМТС по оборудованию;
- 5 начальник ОТК.

Для каждого из пяти экспертов составлены анкеты:

- 1 анкета для оценки вероятности риска (таблица 8). К ней прилагается таблица с коэффициентами вероятности потенциальной опасности (таблица 6);
- 2 анкета для оценки возможного ущерба риска (таблица 9). К ней прилагается таблица с коэффициентами возможного ущерба риска (таблица 8).

Оценки каждого эксперта по критериям были занесены в таблицу 10.

Таблица 8 – Анкета для оценки вероятности рисков процесса

Риск	коэффициент вероятности риска (W)				
Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации.	3	4	4	5	2
Срыв сроков проведения работ с собственностью потребителя.	3	2	3	2	4
Срыв сроков возврата собственности потребителя.	3	2	4	2	2

Окончание таблицы 8

Риск	коэффициент вероятности риска (W)				
	Нарушение условий хранения подлинников конструкторской документации.	2	1	1	2
Повреждение продукции в период проведения работ с данной собственностью.	2	3	3	3	2
Некачественное проведение приемочного контроля.	2	4	2	3	2
Поломка транспортных средств.	3	2	2	2	2
Хищение продукции со склада.	2	1	1	1	2
Ошибка в адресе доставки.	2	1	2	2	1
Чрезвычайные ситуации.	2	1	1	2	2
Продукция изготовлена по неверной конструкторской документации.	2	2	2	1	2
Сбой в работе программного обеспечения.	2	3	5	4	2
Передача потребителю неверной информации о состоянии собственности.	2	3	3	4	3

Таблица 9 – Коэффициент вероятности риска

Вероятность	Коэффициент вероятности(W)
Событие возникает постоянно	5
Событие возникает с определенной периодичностью	4
Событие возникает несколько раз	3
Событие возникает в единичных случаях	2
Событие не возникает	1

Таблица 10 – Анкета для оценки возможного ущерба рисков процесса

Риск	Коэффициент возможного ущерба				
	Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации.	5	5	4	4
Срыв сроков проведения работ с собственностью потребителя.	4	3	3	4	3
Срыв сроков возврата собственности потребителя.	4	4	4	5	4
Нарушение условий хранения подлинников конструкторской документации.	3	2	2	3	3
Повреждение продукции в период проведения работ с данной собственностью.	5	4	5	4	5

Окончание таблицы 10

Риск	Коэффициент возможного ущерба				
	3	5	4	3	5
Некачественное проведение приемочного контроля.	3	5	4	3	5
Поломка транспортных средств.	2	2	2	1	2
Хищение продукции со склада.	5	5	4	5	5
Ошибка в адресе доставки.	2	2	3	3	2
Чрезвычайные ситуации.	5	5	5	4	4
Продукция изготовлена по неверной конструкторской документации.	4	5	4	3	5
Сбой в работе программного обеспечения.	5	4	3	2	3
Передача потребителю неверной информации о состоянии собственности.	3	2	2	3	2

Таблица 11 – Коэффициенты возможного ущерба рисков процесса

Вид ущерба	(P)
-ущерб потребителю -ущерб организации	5
-штрафные санкции, предъявляемые Организации -отказ потребителя от сотрудничества	4
-поступление претензий от потребителя -предписания надзорных органов	3
-недовольство потребителя (отрицательные отзывы в анкетах потребителей, телефонные звонки и другое) -предупреждающие письма от надзорных органов	2
Рисковое событие (несоответствие) не вызывает последствий и/или не приводит к заметным для потребителя последствиям	1

Основные этапы обработки экспертных оценок:

- определение компетенции экспертов;
- определение обобщенной оценки;
- построение обобщенной ранжировки объектов в случае нескольких оцениваемых объектов или альтернатив);
- определение зависимостей между ранжировками;

– оценка согласованности мнений экспертов. При отсутствии значимой согласованности экспертов необходимо выявить причины несогласованности (наличие групп) и признать отсутствие согласованного мнения (ничтожные результаты);

– оценка ошибки исследования;

– построение модели свойств объекта (объектов) на основе ответов экспертов (для аналитической экспертизы);

– подготовка отчёта (с указанием цели исследования, состав экспертов, полученная оценка и анализа результатов) [19].

5.4 Качественный анализ рисков

1 Анализ задачи (ТА).

Целью ТА в процессе HRA является подробное описание и определение характера задачи, подлежащей анализу, для выявления ошибки персонала и/или количественной оценки влияния на надежность человека. Анализ задачи может также проводиться для других целей, таких как оценка взаимодействия человека с машиной или планирование процедуры.

Цель процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»: анализ стратегических целей организации с оценкой их результативности.

1.1 Постановка задачи. Определение типов действий оператора (человека), которые должны быть исследованы и оценены.

Задача, подлежащая анализу: минимизация рисков, связанных с сохранением собственности потребителей.

1.2 Анализ задачи. Определение способов выполнения задачи и вспомогательных средств, необходимых для ее выполнения.

Чтобы минимизировать риски, связанные с сохранением собственности потребителей необходимо:

1 определить основные факторы, влияющие на состояние собственности;

2 скорректировать требования, предъявляемые к местам хранения собственности;

3 ужесточить требования контроля качества собственности, увеличить количество проверок состояния собственности;

3 повысить квалификацию персонала в области правил сохранения собственности.

2. Выявление ошибки персонала (НЕИ). На данном этапе идентифицируются и описываются возможные ошибочные действия при выполнении задачи. Выявление ошибки персонала может включать выявление возможных последствий и причин ошибочных действий, а также предложение мер по снижению вероятности этой ошибки, совершенствованию перспектив для исправления и/или уменьшению последствий ошибочных действий. Результаты НЕИ, таким образом, обеспечивают ценный вклад в управление риском даже в том случае, если не проводится никакая количественная оценка.

2.1 Анализ ошибки оператора. Определение отказов, возникающих в процессе выполнения задачи, возможных ошибок оператора и способов их устранения. Для определения возможных ошибок оператора и способов их устранения необходимо составить Таблицу 12.

Таблица 12 – Возможные ошибки и способы их устранения

Наименование ошибки (риска)	Причины	Способы устранения
Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации.	Низкий уровень квалификации персонала, неверные данные об условиях хранения собственности, невозможность обеспечения надлежащих условий хранения.	Курсы повышения квалификации персонала, повторный анализ правил хранения собственности, реконструкция склада.
Срыв сроков проведения работ с собственностью потребителя.	Нехватка персонала ведет к загруженности производственной линии.	Увеличение штата сотрудников.
Срыв сроков возврата собственности потребителя.	Нехватка персонала и спецтехники, неверная маркировка собственности.	Увеличение штата сотрудников, курсы повышения квалификации, закупка оборудования.

Окончание таблицы 12

Наименование ошибки (риска)	Причины	Способы устранения
Сбой в работе программного обеспечения.	Программное обеспечение устарело, изначально работало со сбоями, заражено вирусами.	Обновление программного обеспечения, обучение персонала правилам безопасного пользования ПО.
Передача потребителю неверной информации о состоянии собственности.	Невнимательность сотрудников, попытка скрыть возникшие дефекты.	Проведение анализа причин возникших несоответствий, составление методики по информированию собственника о состоянии продукции
Нарушение условий хранения подлинников конструкторской документации.	Неправильная маркировка документации при входном контроле, сбой программного обеспечения.	Обучение персонала правилам входного контроля, обновление программного обеспечения.
Повреждение продукции в период проведения работ с данной собственностью.	Низкий уровень квалификации персонала, неправильная настройка оборудования, скрытые дефекты, не идентифицированные при входном контроле.	Проведение курсов повышения квалификации рабочих, ужесточение условий проведения входного контроля.
Некачественное проведение приемочного контроля.	Низкий уровень квалификации персонала, некорректная сопроводительная документация.	Составление четкой методики проведения входного контроля, обучение составлению сопроводительной документации.
Поломка транспортных средств.	Небрежная эксплуатация транспортных средств, влияние погодных условий, влияние состояния дорожного покрытия.	Составление правил использования транспортных средств.
Хищение продукции со склада.	Безопасность склада недостаточно обеспечена.	Установка сигнализации, заключение договора с охранным предприятием.
Ошибка в адресе доставки.	Работники перепутали адреса доставки, сбой в системе.	Обучение работников правилам использования программного обеспечения, обновление программного обеспечения.
Чрезвычайные ситуации.	Пожар, резкое изменение климатических условий.	Страхование собственности от чрезвычайных ситуаций, обновление системы пожарной безопасности.
Продукция изготовлена по неверной конструкторской документации.	КД имеет неверную маркировку, ошибка работника на производственной линии.	Обучение сотрудников правилам маркировки собственности.

2.2 Представление. Определение того, как данные ошибки при выполнении задачи в сочетании с другими событиями, связанными с оборудованием,

программным обеспечением и воздействующими факторами, могут быть использованы для расчета вероятности отказа системы в целом [3]. Для определения последствий взаимодействия рисков с другими процессами деятельности предприятия необходимо составить таблицу 10.

Таблица 13 – Последствия взаимодействия рисков с другими процессами деятельности

Наименование риска	Сочетаемое событие (объект, субъект, процесс, деятельность)	Последствия
Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации.	1. Процесс 8.5.4 «Сохранение»	1. Невыполнение обязательств по сохранению собственности ведет к увеличению затрат на возмещение ущерба и/или исправление брака
Некачественное проведение приемочного контроля.	1. Процесс 8.4 «Управление процессами, продукцией и услугами, поставляемыми внешними поставщиками»	1. Допуск бракованной продукции на производство; финансовые потери, связанные с допущенным браком
Срыв сроков проведения работ с собственностью потребителя.	1. Процесс 8.5.1 «Управление производством продукции и предоставлением услуг» 2. Процесс 8.2.3 «Анализ требований к продукции и услугам»	1. Увеличение расходов, связанных с человеческим фактором; простой производственной линии 2. Неверный анализ требований к продукции может повлечь систематические ошибки в определении требований заказчика
Повреждение продукции в период проведения работ с данной собственностью.		
Продукция изготовлена по неверной конструкторской документации.		

Окончание таблицы 13

Наименование риска	Сочетаемое событие (объект, субъект, процесс, деятельность)	Последствия
Срыв сроков возврата собственности потребителя.	1. Потребители	1. Финансовые потери, связанные с невыполнением обязательств по возврату собственности
Поломка транспортных средств.		
Хищение продукции со склада.	1. Процесс 8.5.4 «Сохранение»	1. Влияние незастрахованных внешних факторов влечет потерю финансовых ресурсов в качестве выплат потребителю
Чрезвычайные ситуации.		
Нарушение условий хранения подлинников конструкторской документации.	1. Средства коммуникации (компьютеры, ноутбуки и др.)	1. Потеря необходимых подлинников ТД и КД; потеря информации о состоянии продукции на различных этапах жизненного цикла; финансовые издержки, связанные с утратой собственности.
Сбой в работе программного обеспечения.		
Передача потребителю неверной информации о состоянии собственности.	1 Процесс 8.2.1 «Связь с потребителем» 2. Процесс 8.5.2 «Идентификация и прослеживаемость»	1. Рекламации от потребителей 2. Невозможность отследить этапы, на которых возникли несоответствия
Ошибка в адресе доставки.	1. Сотрудники 2. Транспорт 3. Потребители	1. Нерациональный расход рабочего времени сотрудника 2. Нерациональный износ транспортных средств 3. Рекламации от потребителей в случае срывов сроков поставки

5.5 Количественный анализ рисков

На основе проведенного анализа сводная таблица мнений экспертов приобретает вид (таблица 14).

Таблица 14 – Сводная таблица мнений экспертов относительно рисков процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»

Риск	Коэффициент вероятности риска (W)				Коэффициент возможного ущерба (P)			
	Эксперт				Эксперт			
	1	3	4	5	1	2	3	5
Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации.	3	4	5	2	5	5	4	5
Срыв сроков проведения работ с собственностью потребителя.	3	3	2	4	4	3	3	5
Срыв сроков возврата собственности потребителя.	3	4	2	2	4	4	4	3
Нарушение условий хранения подлинников конструкторской документации.	2	1	2	1	3	2	2	4
Повреждение продукции в период проведения работ с данной собственностью.	2	3	3	2	5	4	5	3
Некачественное проведение приемочного контроля.	2	2	3	2	3	5	4	5
Поломка транспортных средств.	3	2	2	2	2	2	2	5
Хищение продукции со склада.	2	1	1	2	5	5	4	2
Ошибка в адресе доставки.	2	2	2	1	2	2	3	5
Чрезвычайные ситуации.	2	1	2	2	5	5	5	2
Продукция изготовлена по неверной конструкторской документации.	2	2	1	2	4	5	4	4
Сбой в работе программного обеспечения.	2	5	4	2	5	4	3	5
Передача потребителю неверной информации о состоянии собственности.	2	3	4	3	3	2	2	3

После сбора окончательно полученных мнений экспертов рассчитывается среднее значение каждого коэффициента по формуле (1) для определения вероятности риска и по формуле (2) для определения среднего коэффициента возможного ущерба.

$$P_{cp} = \frac{\sum_{n=1}^5 P_i}{n}; \quad (1)$$

где n – количество экспертов.

$$W_{cp} = \frac{\sum_{n=1}^5 W_i}{n}; \quad (2)$$

Количественно риск определяется по формуле (3)

$$R = P_{cp} \cdot W_{cp} \quad (3)$$

Результаты средней экспертной оценки рисков оформляются в таблицу (таблица 15).

Таблица 15 – Результаты средней экспертной оценки рисков процесса

«Собственность потребителей или внешних поставщиков»

Наименование риска	Среднее значение коэффициента вероятности риска (W_{cp})		Среднее значение коэффициента возможного ущерба (P_{cp})		Количественное определение риска (R)	
	Баллы	%	Баллы	%	Баллы	%
Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации.	3,5	66,5	4,75	90,25	16,625	63,175
Срыв сроков проведения работ с собственностью потребителя.	3	57	3,75	71,25	11,25	42,75
Срыв сроков возврата собственности потребителя.	2,75	52,25	3,75	71,25	10,3125	39,1875
Нарушение условий хранения подлинников конструкторской документации.	1,5	28,5	2,75	52,25	4,125	15,675
Повреждение продукции в период проведения работ с данной собственностью.	2,5	47,5	4,25	80,75	10,625	40,375
Некачественное проведение приемочного контроля.	1,75	33,25	4,25	80,75	7,4375	28,2625
Поломка транспортных средств.	2,25	42,75	2,75	52,25	6,1875	23,5125
Хищение продукции со склада.	1,5	28,5	4	76	6	22,8
Ошибка в адресе доставки.	1,4	26,6	2,4	45,6	3,36	12,768
Чрезвычайные ситуации.	1,4	26,6	4,25	80,75	5,95	22,61
Продукция изготовлена по неверной конструкторской документации.	1,4	26,6	3,4	64,6	4,76	18,088
Сбой в работе программного обеспечения.	3,25	61,75	4,25	80,75	13,8125	52,4875
Передача потребителю неверной информации о состоянии собственности.	3	57	2,5	47,5	7,5	28,5

Для визуализации уровня опасности каждого риска используется диаграмма риска (Рисунок 2)



Рисунок 2 – Диаграмма для определения уровня рисков процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»

На основе анализа сводной таблицы 16 выявлены наиболее опасные риски:

1 повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации;

2 сбой в работе программного обеспечения.

5.6 Оценка наиболее существенных рисков

Количественная оценка влияния на надежность человеческого фактора (HRQ). Целью HRQ является оценка вероятности правильного выполнения задачи или вероятности ошибочных действий. Некоторые технические приемы могут также предусматривать шаги по оценке вероятности или частоты определенных последовательностей нежелательных событий или нежелательных исходов. Количественная оценка – определение вероятности ошибок оператора и отказов при выполнении задачи [20].

5.6.1 Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации

Описание риска представлено в таблице 16.

Таблица 16 – Описание риска «Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации»

Характеристика риска	Описание
Сфера риска	Социальная, организационная
Фактор риска	Человеческий, имущественный
Заинтересованные лица	Генеральный директор, а также лица, которым он делегировал полномочия
Количественное выражение риска	$P = 63,175$, $W = 500000$ P – вероятность возникновения риска, % W – возможный ущерб, рубли
Причина возникновения риска	Низкий уровень квалификации персонала, неверные данные об условиях хранения собственности, невозможность обеспечения надлежащих условий хранения.
Характеристика риска	Описание
Предполагаемые последствия возникновения риска	1 Невыполнение обязательств по сохранению собственности ведет к увеличению затрат на возмещение ущерба и/или исправление брака 2 Потеря потребителей
Возможные способы устранения риска	Курсы повышения квалификации персонала, повторный анализ правил хранения собственности, реконструкция склада.

Для оценки этого риска воспользуемся методом «Анализ дерева событий» (ЕТА). ЕТА представляет собой совокупность приемов количественных или качественных, которые используются для идентификации возможных исходов инициирующего события и, если это требуется, их вероятностей. ЕТА широко используется для объектов, характеризующихся особенностями проекта, которые способствуют снижению аварийности и позволяют выявлять

последовательности событий, которые, в свою очередь, приводят к появлению определенных последствий инициирующего события. Предполагается, что каждое событие в последовательности представляет собой либо исправность, либо неисправность. Следует отметить, что вероятности на «дереве событий» являются условными вероятностями. «Дерево событий» изображено на рисунке 17 в приложении Д.

Для количественного расчёта предполагаемых событий воспользуемся формулой сложения вероятностей совместных событий:

$$P(A + B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B), \quad (2)$$

где А и В – совместные события.

Расчёт вероятностей:

- 1 $P(\text{«Требования к хранению продукции определены неверно»}) = 0,0145 + 0,044 - 0,0145 \cdot 0,044 = 0,0674.$
- 2 $P(\text{«Недостаточное образование и/или опыт работы»}) = 0,0855 + 0,044 - 0,0855 \cdot 0,044 = 0,1367.$
- 3 $P(\text{«Складские помещения функционируют с нарушениями»}) = 0,0955 + 0,056 - 0,0955 \cdot 0,056 = 0,1462.$
- 4 $P(\text{«Пропущенный брак при входном контроле»}) = 0,0045 + 0,056 - 0,0045 \cdot 0,056 = 0,0602.$
5. $P(\text{«Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации»}) = 0,1367 + 0,1462 - 0,1367 \cdot 0,1462 \approx 0,26 = 26\%.$

В соответствии с общим подходом к оценке рисков, риск определяется по формуле:

$$R = P \cdot W, \text{ руб.}, \quad (3)$$

где R – показатель опасности уровня риска;

W – возможный ущерб, руб.;

P – вероятность возникновения аварии или нанесения риска, %.

При оценке важен учёт стандартных ситуаций и не стандартных, то есть форс-мажорных ситуаций.

По результатам расчёта видно, что полученная вероятность отличается от предполагаемой вероятности (63%) на 37%. Для расчёта уровня риска применим расчётную вероятность риска «Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации» – $P = 26\%$.

Уровень риска «Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации» рассчитывается по формуле (3):

$$R_1 = 0,26 \cdot 500000 = 130000 \text{ рублей.}$$

5.6.2 Сбой в работе программного обеспечения

Описание риска представлено в таблице 17.

Таблица 17 – Описание риска «Сбой в работе программного обеспечения»

Характеристика риска	Описание
Сфера риска	Организационная
Фактор риска	Производственный, человеческий.
Заинтересованные лица	Генеральный директор, а также лица, которым он делегировал полномочия
Количественное выражение риска	$P = 52,4875$, $W = 250000$ P – вероятность возникновения риска, % W – возможный ущерб, рубли
Причина возникновения риска	Программное обеспечение устарело, изначально работало со сбоями, заражено вирусами.
Предполагаемые последствия возникновения риска	1. Потеря необходимых подлинников ТД и КД; потеря информации о состоянии продукции на различных этапах жизненного цикла; финансовые издержки, связанные с утратой собственности.
Возможные способы устранения риска	Обновление программного обеспечения, обучение персонала правилам безопасного пользования ПО.

Для оценки этого риска также был использован метод «Анализ дерева событий» (ЕТА). «Дерево событий» изображено на рисунке 18 в приложении Е.

Для определения уровня риска необходимо рассчитать вероятность возникновения предполагаемых событий по формуле (2):

- 1 $P(\text{«Закуплено неподходящее программное обеспечение»}) = 0,0345 + 0,44 - 0,0345 \cdot 0,44 = 0,076982.$
- 2 $P(\text{«Недостаточное образование и/или опыт работы»}) = 0,0655 + 0,044 - 0,0655 \cdot 0,044 = 0,106618.$
- 3 $P(\text{«Закупленное программное обеспечение имеет ошибки в исходном коде»}) = 0,0755 + 0,056 - 0,0755 \cdot 0,056 = 0,127272.$
- 4 $P(\text{«Чрезвычайные ситуации, сбои в подаче электроэнергии»}) = 0,0245 + 0,056 - 0,0245 \cdot 0,056 = 0,079128.$
5. $P(\text{«Сбой в работе программного обеспечения»}) = 0,127272 + 0,106618 - 0,127272 \cdot 0,106618 \approx 0,22 = 22\%.$

По результатам расчёта видно, что полученная вероятность отличается от предполагаемой вероятности (52,5%) на 30,5%. Для расчёта уровня риска применим расчётную вероятность риска «Сбой в работе программного обеспечения» – $P = 22\%$.

Уровень риска «Сбой в работе программного обеспечения» рассчитывается по формуле (3):

$$R_2 = 0,22 \cdot 250000 = 55000 \text{ рублей.}$$

5.7 План мероприятий по минимизации рисков

Способы снижения риска перед принятием решения анализируются на предмет их эффективности. План мероприятий по минимизации рисков представлен в таблице 18.

Результативность принятых мер вычисляется по формуле:

$$R = 100 + \frac{R_m \cdot 100\%}{R_n}, \quad \% \quad (4)$$

где R – результативность принятых мер;

R_m – затраты на проведение мероприятий, руб.;

R_n – затраты, связанные с наличием риска, руб.

Таблица 18 – План мероприятий по минимизации рисков

Наименование риска	Меры по устранению	Срок исполнения	Ответственность	Результативность, %
Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации.	Курсы повышения квалификации персонала, повторный анализ правил хранения собственности, реконструкция склада.	Незамедлительно	Начальник ОМТС, Зам. Ген. Директора по СМК	R $= 100 + \frac{100000 * 100}{130000}$ $= 176,92$
Срыв сроков проведения работ с собственностью потребителя.	Увеличение штата сотрудников.	В течение одного месяца (при наличии ресурсов)	Начальник производства	R $= 100 + \frac{90000 * 100}{130000}$ $= 169,23$
Срыв сроков возврата собственности потребителя.	Увеличение штата сотрудников, курсы повышения квалификации, закупка оборудования.	В течение одного месяца (при наличии ресурсов)	Начальник ОМТС	R $= 100 + \frac{100000 * 100}{130000}$ $= 176,92$
Нарушение условий хранения подлинников конструкторской документации.	Выявленный риск находится в управляемых условиях и не требует разработки мероприятий по его минимизации			
Повреждение продукции в период проведения работ с данной собственностью.	Проведение курсов повышения квалификации рабочих, ужесточение условий проведения входного контроля.	В течение одного месяца (при наличии ресурсов)	Начальник производства, Зам. Ген. Директора по СМК	R $= 100 + \frac{40000 * 100}{130000}$ $= 130,77$

Продолжение таблицы 18

Наименование риска	Меры по устранению	Срок исполнения	Ответственность	Результативность, %
Некачественное проведение приемочного контроля.	Составление четкой методики проведения входного контроля, обучение составлению сопроводительной документации.	В течение трех месяцев	Начальник ОТК	R $= 100 + \frac{15000 * 100}{65000}$ $= 123,08$
Поломка транспортных средств.	Составление правил использования транспортных средств.	В течение трех месяцев	Начальник ОМТС	R $= 100 + \frac{15000 * 100}{50000}$ $= 130$
Хищение продукции со склада.	Установка сигнализации, заключение договора с охранным предприятием.	В течение трех месяцев	ОПБ и ОТ	R $= 100 + \frac{50000 * 100}{100000}$ $= 150$
Наименование риска	Меры по устранению	Срок исполнения	Ответственность	Результативность, %
Ошибка в адресе доставки.	Выявленный риск находится в управляемых условиях и не требует разработки мероприятий по его минимизации			
Чрезвычайные ситуации.	Страхование собственности от чрезвычайных ситуаций, обновление системы пожарной безопасности.	В течение трех месяцев	ОПБ и ОТ	R $= 100 + \frac{100000 * 100}{250000}$ $= 140$
Продукция изготовлена по неверной конструкторской документации.	Обучение сотрудников правилам маркировки собственности.	В течение трех месяцев	Начальник ОМТС	R $= 100 + \frac{10000 * 100}{60000}$ $= 160$
Ошибка в адресе доставки.	Выявленный риск находится в управляемых условиях и не требует разработки мероприятий по его минимизации			

Окончание таблицы 18

Наименование риска	Меры по устранению	Срок исполнения	Ответственность	Результативность, %
Чрезвычайные ситуации.	Страхование собственности от чрезвычайных ситуаций, обновление системы пожарной безопасности.	В течение трех месяцев	ОПБ и ОТ	R $= 100 + \frac{100000 * 100}{250000}$ $= 140$
Продукция изготовлена по неверной конструкторской документации.	Обучение сотрудников правилам маркировки собственности.	В течение трех месяцев	Начальник ОМТС	R $= 100 + \frac{10000 * 100}{60000}$ $= 160$
Сбой в работе программного обеспечения.	Обновление программного обеспечения, обучение персонала правилам безопасного пользования ПО.	В течение одного месяца (при наличии ресурсов)	Начальник ОМТС	R $= 100 + \frac{25000 * 100}{55000}$ $= 145,45$
Передача потребителю неверной информации о состоянии собственности.	Проведение анализа причин возникших несоответствий, составление методики по информированию собственника о состоянии продукции	В течение трех месяцев	Начальник ОТК	R $= 100 + \frac{15000 * 100}{30000}$ $= 150$

Выводы по разделу пять

Для идентификации возможных рисков использован метод мозгового штурма. В результате проведения данного метода были выявлены возможные риски процесса, каждый риск был проклассифицирован по факторам риска.

Применительно к процессу «Собственность потребителей или внешних поставщиков» для проведения количественной оценки рисков наиболее подходящим является метод экспертной оценки, который позволил выявить наиболее опасные риски:

1 повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации (17 баллов);

2 сбой в работе программного обеспечения (14 баллов).

Максимально возможное значение риска – 25 баллов. Таким образом, количественная оценка риска показала, что данные риски требуют немедленной разработки плана по минимизации их воздействия.

Для минимизации уровня вероятности возникновения рисков необходимо выявить коренные причины риска:

- 1 требования к хранению продукции определены неверно;
- 2 недостаточное образование и/или опыт работы;
- 3 складские помещения функционируют с нарушениями;
- 4 пропущенный брак при входном контроле;
- 5 закуплено неподходящее программное обеспечение;
- 6 недостаточное образование и/или опыт работы;
- 7 закупленное программное обеспечение имеет ошибки в исходном коде»;
- 8 чрезвычайные ситуации, сбои в подаче электроэнергии.

Для минимизации возможного ущерба от возникновения наиболее опасных рисков предлагается проведение следующих мероприятий:

- 1 Курсы повышения квалификации персонала;
- 2 повторный анализ правил хранения собственности;
- 3 реконструкция склада;
- 4 Обновление программного обеспечения;
- 5 обучение персонала правилам безопасного пользования ПО.

6 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Целью расчета экономического эффекта является выявление величины экономии и величины прибыли при реализации результатов выпускной квалификационной работы на предприятии.

Главной целью внедрения методики оценки результативности СМК является выяснить насколько результативной является СМК предприятия, для того чтобы в последствии разработать план мероприятий по улучшению, предупреждающих действий, корректирующих действий, которые в свою очередь, приведут к повышению качества продукции. Повышение качества продукции означает, что количество брака снизится, а количество продаж увеличится за счет повышения привлекательности продукции для потребителей и складывается из следующих аспектов:

- увеличение прибыли предприятия за счет увеличения продаж;
- экономия за счет сокращения брака.

6.1 Затраты на выполнение ВКР

В ходе работы были рассчитаны затраты на выполнение выпускной квалификационной работы ($Z_{вкр}$) за период разработки t по формуле [26]:

$$Z_{вкр} = Z_{мт} + Z_{э} + Z_{зп} + P_{нт} + A, \text{ руб}, \quad (16)$$

где $Z_{м}$ – затраты на материалы, инструменты и транспортные расходы, руб;

$Z_{э}$ – затраты на электроэнергию, руб;

$Z_{зп}$ – затраты на заработную плату сотрудников, участвующих в разработке, руб;

$P_{н}$ – расходы накладные, руб;

A – амортизация, руб.

1 Затраты на материалы ($Z_{м}$) при выполнении ВКР равны нулю.

2 Затраты на электроэнергию ($Z_{э}$) рассчитываются по формуле [26]:

$$Z_{э} = \frac{N \cdot t \cdot T}{\text{КПД}}, \text{ руб}, \quad (17)$$

где N – мощность используемого электронного устройства, в данном случае используется компьютер, мощность которого 0,5кВт/ч;

t – время, необходимое для работы над ВКР с помощью компьютера, 60 ч;

T – тариф на электрическую энергию для города Челябинска в 2019 году, 3,19 руб.;

КПД – коэффициент полезного действия компьютера, 0,80.

Таким образом, затраты на электроэнергию составят:

$$Z_{э} = \frac{0,5 * 60 * 3,19}{0,80} = 119,625 \text{ руб}$$

3 Затраты на заработную плату ($Z_{зп}$) складываются из затрат на заработную плату сотрудника, занимающегося разработкой методики и процесса, и сотрудника, являющегося владельцем процесса. Сотрудник, занимающийся разработкой методики, это специалист по качеству. Заработная плата данного сотрудника составляет 25000 руб. в месяц. Владелец процесса, к которому относится методика, является директором по качеству. Заработная плата данного сотрудника составляет 60000 руб. Однако сотрудники, задействованные в разработке методики и процесса, уделяют данной работе не весь рабочий день в течение периода разработки, а часть дня, поэтому необходимо выяснить коэффициенты их участия в данной работе.

Коэффициент участия специалиста по качеству рассчитывается. Таким образом, коэффициент участия владельца процесса (директора по качеству) равен:

$$k_{ув} = \frac{1}{8} = 0,125$$

Для вычисления фонда заработной платы сотрудников, участвующих в разработке методики, также необходимо учесть отчисления во внебюджетные фонды с соответствующих заработных плат.

Величины отчислений во внебюджетные фонды (ОВФ) рассчитываются по следующей формуле [26]:

$$\text{ОВФ} = \text{ЗП} \cdot k_{\text{овф}}, \text{ руб.} \tag{20}$$

где ЗП – заработная плата сотрудника, рубли;

$k_{\text{овф}}$ – коэффициент отчислений во внебюджетные фонды принимается равным 0,3.

Таким образом, отчисления по заработной плате разработчика методики в месяц составят:

$$\text{ОВФ}_p = 25000 \cdot 0,3 = 7500 \text{ руб.}$$

Отчисления по заработной плате владельца процесса равны:

$$\text{ОВФ}_в = 60000 \cdot 0,3 = 18\,000 \text{ руб.}$$

Теперь необходимо рассчитать фонды заработной платы работников по формуле [26]:

$$\text{ФЗП} = \text{ЗП} + \text{ОВФ}, \text{ руб.} \quad (21)$$

Таким образом, фонд заработной платы разработчика методики будет равен:

$$\text{ФЗП}_p = 18000 + 7500 = 25500 \text{ руб.}$$

Фонд заработной платы владельца процесса составит:

$$\text{ФЗП}_в = 60\,000 + 25\,000 = 85\,000 \text{ руб.}$$

Общие затраты на заработную плату разработчика методики и владельца процесса с учетом их коэффициентов участия определяются по формуле [26]:

$$\text{ЗП}_{\text{рк}} = \text{ФЗП}_p \cdot k_{\text{ур}} \text{ руб.} \quad (22)$$

Тогда общие затраты на заработную плату разработчика методики составят:

$$\text{ЗП}_{\text{рк}} = 25\,500 \cdot 0,5 = 12\,750 \text{ руб.}$$

Общие затраты на заработную плату владельца определяются:

$$\text{ЗП}_{\text{вк}} = 85\,000 \cdot 0,125 = 10\,625 \text{ руб.}$$

Общие затраты на оплату труда сотрудников за один месяц определяются по формуле [26]:

$$\text{ЗП}_{\text{общ}} = \text{ЗП}_{\text{рк}} + \text{ЗП}_{\text{вк}}, \text{ руб.} \quad (23)$$

Таким образом, общие затраты на заработную плату сотрудников, участвующих в разработке методики, за один месяц составят:

$$\text{ЗП}_{\text{общ}} = 12\,750 + 10\,625 = 23\,375 \text{ руб.}$$

4 При укрупненном расчете накладные расходы следует принимать равными 25% от суммы общих затрат на заработную плату сотрудников, тогда месячная величина накладных расходов определяется по формуле [26]:

$$P_n = 0,25 \cdot ЗП_{\text{общ}}, \text{ руб.} \quad (24)$$

Таким образом, величина накладных расходов в месяц составит:

$$P_n = 0,25 \cdot 23375 = 5\,843,75 \text{ руб.}$$

5 При разработке данной методики предприятию не потребовалось производить капитальных вложений, то есть приобретать амортизируемое имущество или приобретать нематериальные активы, в связи с этим, амортизация и срок окупаемости данной выпускной квалификационной работы равны нулю.

Период разработки данной методики и процесса оценки результативности (выпускной квалификационной работы) составляет 2 месяца. С учетом этого суммарные затраты на ВКР определяются по формуле (16):

$$З_{\text{вкр}2} = 0 + 119,625 \cdot 2 + 23375 \cdot 2 + 5843,75 \cdot 2 + 0 = 58\,676,75 \text{ руб.}$$

6.2 Расчет чистой прибыли предприятия до внедрения ВКР

Для расчета чистой прибыли и рентабельности предприятия до внедрения выпускной квалификационной работы в 2016 году воспользуемся исходными данными.

Исходные данные за 2016 год для расчета по предприятию представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Исходные данные по предприятию за 2016 год

Величина	Численное значение, руб.
Выручка предприятия (В)	77 523 000
Себестоимость продукции (С)	76 190 000
Затраты удельные на одно изделие ($Z_{\text{уд}}$)	50 000
Количество бракованных изделий ($Q_{\text{бр}}$)	100
Количество продаж ($Q_{\text{пр}}$)	300
Цена изделия (Ц)	100 000

Для расчета чистой прибыли (ЧП) и рентабельности (R) в 2016 году необходимо рассчитать налогооблагаемую прибыль (НП) и налог на прибыль (ННП), используя исходные данные (см. таблицу 15).

Налогооблагаемая прибыль рассчитывается по формуле [26]:

$$\text{НП} = \text{В} - \text{С}, \text{ руб.} \quad (25)$$

Таким образом, $\text{НП} = 77\,523\,000 - 76\,190\,000 = 1\,333\,000$ руб.

Налог на прибыль рассчитывается по формуле [26]:

$$\text{ННП} = \text{НП} \cdot k_{\text{ннп}}, \text{ руб.}, \quad (26)$$

где $k_{\text{ннп}}$ – коэффициент налог на прибыль, принимается равным 0,2.

Таким образом, $\text{ННП} = 1\,333\,000 \cdot 0,2 = 266\,600$ руб.

Чистая прибыль (ЧП) рассчитывается по формуле [26]:

$$\text{ЧП} = \text{НП} - \text{ННП}, \text{ руб.} \quad (27)$$

Тогда $\text{ЧП} = 1\,333\,000 - 266\,600 = 1\,066\,400$ руб.

Рентабельность рассчитывается по формуле [26]:

$$R = \frac{\text{ЧП}}{\text{С}} \cdot 100, \%. \quad (28)$$

Таким образом, рентабельность равна:

$$R = \frac{1\,066\,400}{761\,900\,000} * 100\% = 13,99\%$$

6.3 Расчет чистой прибыли после внедрения ВКР

После внедрения результатов ВКР по оценке результативности СМК ожидается снижение брака и потерь заготовок на 50% ($k_{\text{вб}}=0,5$), что, в свою очередь, приведет к снижению себестоимости продукции.

Ожидаемая выручка предприятия после внедрения ВКР в 2019 году определяется по формуле [26]:

$$V_{2019} = V_{2018} + k_{\text{уп}} \cdot Q_{\text{пр}2016} \cdot \text{Ц}, \text{ руб.} \quad (29)$$

Таким образом, выручка предприятия в 2019 году составит:

$$B_{2019} = 77\,523\,000 + \text{ЦЕЛОЕ}(0,007 \cdot 300) \cdot 100000 = 77\,733\,000 \text{ руб.}$$

Себестоимость для 2017 года рассчитывается по формуле [26]:

$$C_{2017} = C_{2016} + Z_{\text{вкр2}} - (1 - k_{\text{уб}}) \cdot Q_{\text{бр}} \cdot Z_{\text{уд}}, \text{ руб.} \quad (30)$$

Таким образом, себестоимость продукции предприятия в 2019 году равна:

$$C_{2019} = 76\,190\,000 + 58\,676,75 - (1 - 0,5) \cdot 100 \cdot 50\,000 = 73\,748\,676 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль (ЧП) и рентабельность (R) для 2019 года определяются по тому же алгоритму что и в пункте 6.2.

Налогооблагаемая прибыль равна:

$$\text{НП}_{2019} = B_{2019} - C_{2019} = 77\,523\,000 - 73\,748\,676 = 3\,774\,324 \text{ руб.}$$

Налог на прибыль равен:

$$\text{ННП}_{2019} = \text{НП}_{2019} \cdot k_{\text{нп}} = 3\,774\,324 \cdot 0,2 = 754\,864,8 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль равна:

$$\text{ЧП}_{2019} = \text{НП}_{2019} - \text{ННП}_{2019} = 3\,774\,324 - 754\,864,8 = 3\,019\,459,2 \text{ руб.}$$

Рентабельность равна:

$$R_{2019} = \frac{3\,019\,459,2}{73\,748\,676} * 100\% = 40,09\%$$

6.4 Расчет ожидаемого экономического эффекта от внедрения ВКР

Экономический эффект – разность между результатами деятельности хозяйствующего субъекта и произведенными для их получения затратами на изменения условий деятельности. Следовательно, в данном случае, экономическим эффектом будет являться разница между тем, сколько денег компания заработала дополнительно, благодаря внедрению ВКР (разница между чистой прибылью предприятия до внедрения ВКР и ожидаемой прибылью после внедрения ВКР) и затратами на ВКР. При расчете также

необходимо учесть норму дисконта, которая принимается равной годовой банковской процентной ставке за коммерческие кредиты (16%).

Прибыль от внедрения ВКР за первый год определяется по формуле:

$$Пвкр_{2020} = ЧП_{2020} - ЧП_{2019}, \text{руб.} \quad (31)$$

Таким образом, прибыль от ВКР за первый год составит:

$$Пвкр_{2017} = 3\,019\,459,2 - 1\,066\,400 = 1\,953\,059,2 \text{ руб.}$$

Ожидаемый экономический эффект от проделанных работ по разработке ВКР за период, равный одному году, составит [26]:

$$\text{Эож.} = (Пвкр_{2017} - Z_{вкр}) / (1+r), \quad (32)$$

где r – норма дисконта; $r = 0,16$.

Таким образом, ожидаемый годовой экономический эффект за 2019 будет равен:

$$\text{Эож}_{2019} = \frac{1\,953\,059,2 - 58\,676,75}{(1 + 0,16)} = 1\,633\,088,32 \text{ руб.}$$

Затраты на разработку ВКР совершаются только один год, поэтому затраты за последующие года равны 0.

Ожидаемый экономический эффект от проделанных работ по разработке ВКР за второй год, составит [26]:

$$\text{Эож}_{2020} = (Пвкр_{2020} - Z_{вкр}) / (1+r)^2, \quad (33)$$

где r – норма дисконта; $r = 0,16$.

Для расчета ожидаемого экономического эффекта от внедрения ВКР в ближайшие шесть лет применяется алгоритм, описанный в пунктах 6.3 и 6.4 с некоторыми изменениями.

При укрупненном расчете принимается, что экономическое развитие происходит гладко и непрерывно, поэтому прогноз может быть простой проекцией (экстраполяцией) прошлого в будущее, то есть показатели увеличения продаж и сокращения брака остаются неизменными, также как и цена продукции.

Ожидаемая выручка предприятия после внедрения ВКР в 2020 году определяется по формуле [26]:

$$V_{2018} = V_{2019} + k_{\text{уп}} \cdot Q_{\text{пр}2019} \cdot Ц, \text{ руб.} \quad (34)$$

Таким образом, выручка предприятия в 2018 году составит:

$$V_{2020} = 77\,733\,000 + \text{ЦЕЛОЕ}(0,007 \cdot 300) \cdot 100\,000 = 77\,943\,000 \text{ руб.}$$

Себестоимость для 2020 года определяется по формуле, где уже не учитываются затраты на разработку ВКР (разработку методики и процесса), то есть данные затраты к себестоимости уже не добавляются [26]:

$$C_{2018} = C_{2017} - (1 - k_{\text{уб}}) \cdot Q_{\text{бр}2019} \cdot З_{\text{уд}}, \text{ руб.} \quad (35)$$

Таким образом, себестоимость продукции предприятия в 2018 году равна:

$$C_{2020} = 73\,748\,676 - (1 - 0,5) \cdot 50 \cdot 60\,000 = 72\,248\,676 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль (ЧП) и рентабельность (R) для 2018 года определяется следующим образом.

Налогооблагаемая прибыль равна:

$$\text{НП}_{2020} = V_{2020} - C_{2020} = 77\,943\,000 - 72\,248\,676 = 5\,694\,324 \text{ руб.}$$

Налог на прибыль равен:

$$\text{ННП}_{2020} = \text{НП}_{2020} \cdot k_{\text{ННП}} = 5\,694\,324 \cdot 0,2 = 1\,138\,864,8 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль равна:

$$\text{ЧП}_{2020} = \text{НП}_{2020} - \text{ННП}_{2020} = 5\,694\,324 - 1\,138\,864,8 = 4\,555\,459,2 \text{ руб.}$$

Рентабельность равна:

$$R_{2020} = \frac{4\,555\,459,2}{72\,248\,676} \cdot 100\% = 44,69\%$$

Прибыль от ВКР за 2020 год будет равна:

$$\text{Пвкр}_{2020} = 4\,555\,459,2 - 3\,019\,459,2 = 1\,536\,000 \text{ руб.}$$

Так как затраты на ВКР уже учитываться не будут, ожидаемый годовой экономический эффект за 2018 рассчитывается по формуле (32):

$$\text{Эож}_{2020} = \frac{1\,536\,000}{(1 + 0,16)^2} = 1\,141\,498,2 \text{ руб.}$$

Аналогичным образом рассчитываются экономические показатели для последующих четырех лет.

Ожидаемый экономический эффект от проделанных работ по разработке СМК при неизменных условиях за расчетный период Т (6 лет) составит:

$$\text{Эож}^T = \sum (\text{Пвкр}_i - \text{Звкр}_i) / (1+r)^T, \quad (36)$$

где Пвкр – прибыль от ВКР, получаемая в t-ом году, руб;

Звкр_i – финансовые затраты, осуществляемые в t-ом году, руб;

Т – расчетный период, год; Т=6;

тогда по формуле 36:

$$\begin{aligned} \text{Эож}^6 = & (1\,953\,059,2 - 58\,676,75) / (1+0,16) + 1\,536\,000 / (1+0,16)^2 + \\ & 1\,876\,017 / (1+0,16)^3 + 1\,876\,017 / (1+0,16)^4 + 1\,757\,354 / (1+0,16)^5 + 1\,701\,937 / (1+0,16)^6 = \\ & 1\,633\,088,32 + 1\,141\,498,2 + 1\,201\,884,69 + 1\,036\,107,49 + 836\,699,11 + \\ & 698\,546,86 = 1\,591\,661,20 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Величины годовых экономических эффектов и накопленных экономических эффектов представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Ожидаемый экономический эффект по годам

Расчетный период (года)	Экономический эффект годовой, руб.	Суммарный экономический эффект, руб.
2019	1 633 088,32	1 633 088,32
2020	1 141 498,2	2 774 586,52
2021	1 201 884,69	3 976 471,21
2022	1 036 107,49	5 012 578,7
2023	836 699,11	5 849 277,81
2024	698 546,86	6 547 824,67

Графическое представление ожидаемого экономического эффекта дано на диаграмме (см. рисунок 3).

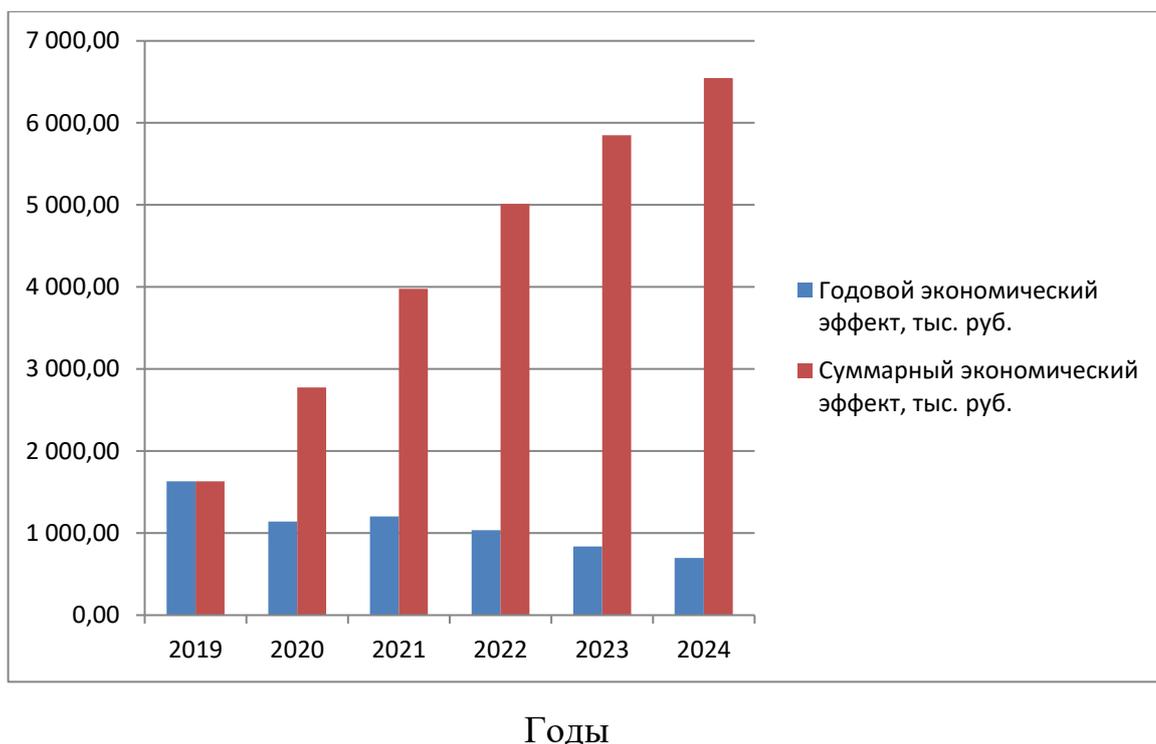


Рисунок 3 – Ожидаемый экономический эффект

6.5 Определение срока окупаемости

Показателем коммерческой эффективности проекта является срок окупаемости.

Срок окупаемости – минимальный временной интервал (от начала осуществления проекта), за пределами которого интегральный эффект становится и в дальнейшем остаётся неотрицательным. Иными словами, это период (измеряемый в месяцах, кварталах или годах), начиная с которого первоначальные вложения и другие затраты, связанные с инвестиционным проектом, покрываются суммарными результатами его осуществления. [21].

Срок окупаемости рассчитывается по следующей формуле (12):

$$T_{ок} = \sum T_i / P_{Ti}, \text{ год} \quad (12)$$

где $\sum T_i$ – стоимостная оценка затрат, руб.;

P_{Ti} – прибыль i -го года, руб.

Срок окупаемости составит:

$$T_{\text{ок}} = 58\,676,75 / 1\,953\,059,2 = 0,03 \text{ года}$$

Срок окупаемости составит 0,03 года или 1 месяц, то есть через 0,03 года с момента освоения результатов ВКР, затраты, связанные с ней, будут погашены и предприятие будет получать чистую прибыль.

Выводы по разделу шесть

В данном разделе выполнен расчет ожидаемого экономического эффекта от результатов выпускной квалификационной работы, достигаемого за счет снижения брака и потерь заготовок на 50% ($k_{\text{уб}} = 0,5$), что, в свою очередь, приведет к снижению себестоимости продукции.

Ожидаемый экономический эффект за первый год составит 1 633 088,32 рублей., за шесть лет – 6 547 824,67 рублей. Срок окупаемости составляет один месяц.

Внедрение данной выпускной квалификационной работы является экономически целесообразным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной работы проведен анализ состояния дел на предприятии, выявлена проблема, требующая первоочередного решения – высокий процент брака и потерь собственности потребителей.

В процессе работы разработан процесс «Собственность потребителей или внешних поставщиков» путем составления его паспорта, описания оценочных показателей процесса и критериев его результативности. Процесс визуализирован при помощи применения метода IDEF0–моделирования.

В процессе создания ВКР разработан стандарт на процесс «Собственность потребителей или внешних поставщиков» для условий машиностроительной компании. Стандарт представляет собой набор требований и рекомендаций, выполнение которых позволит достичь запланированных результатов – снижение риска возникновения брака или утери собственности потребителей.

Проведена идентификация, оценка и анализ возможных рисков процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков». Для проведения количественной оценки рисков наиболее подходящим является метод экспертной оценки, который позволил выявить наиболее опасные риски:

- 1 повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации (17 баллов);
- 2 сбой в работе программного обеспечения (14 баллов).

Эти события проанализированы в работе при помощи методов «Анализ дерева неисправностей» и «HRQ». В результате выявлены основные причины реализации этих событий. Для минимизации возможного ущерба от возникновения наиболее опасных рисков предлагается проведение следующих мероприятий:

- 1 Курсы повышения квалификации персонала;
- 2 повторный анализ правил хранения собственности;
- 3 реконструкция склада;
- 4 Обновление программного обеспечения;
- 5 обучение персонала правилам безопасного пользования ПО.

Результаты работы имеют практическую ценность и рекомендуется для реализации на машиностроительном предприятии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 ГОСТ Р ИСО 9001–2015 . Системы менеджмента качества. Требования. –М.: Стандартинформ, 2009. – 24 с.
- 2 ГОСТ 25866–83. Эксплуатация техники. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 9 с.
- 3 Hammar, M. Applying AS9100 Rev D / M. Hammar – Zagreb: Advisera Expert Solutions Ltd., 2018. – 260 p.
- 4 Смук, В.С. Решение проблемы повышения качества управления документацией в процессе входного контроля деталей путем создания автоматизированного приложения / В.С. Смук, В.А. Седлер. – Санкт–Петербург: Изд-во СПбПУ, 2017. – 4 с.
- 5 Бондарская, Т.А. Маркетинг отношений с грузоотправителями и внешними поставщиками (на примере ОАО «РЖД») / Т.А. Бондарская, Р.А. Крицкий. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2017. – 2 с.
- 6 Котлер, Ф. Бренд-менеджмент в B2B-сфере / Ф. Котлер, В. М.Пферч. – Москва: Изд-во «Вершина», 2007. – 432 с.
- 7 Ангелов, А.С. Управление взаимоотношениями с внешними поставщиками в организации оптово–розничной торговли посредством информационных технологий/ А.С. Ангелов, А.С. Ермишин – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2018. – 8 с.
- 8 Комисарова, Т.А. Управление человеческими ресурсами / Т.А Комисарова. – М.: ДЕЛЮ, 2008. – 312 с.
- 9 Калачева, В.В. Особенности функционального подхода к управлению затратами хозяйствующего объекта / В.В. Калачева. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2017. – 10 с.
- 10 Имидеева, И.В. Современные формы управления собственностью / И.В. Имидеева. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2017. – 26 с.
- 11 Стариков, П. А. Пиковые переживания и технологии творчества: учебное пособие / П. А. Стариков. – Красноярск: Изд-во ИВЭСЭП, 2011. – 92 с.

- 12 ГОСТ Р МЭК 62502-2014. Менеджмент риска. Анализ дерева событий. – М.: Стандартиформ, 2015. – 40 с.
- 13 Барабанова, О.А. Семь инструментов контроля качества / О.А. Барабанова. – М.: ИЦ «МАТИ», 2001. – 88 с.
- 14 Кузьмин, А.М. Методы менеджмента качества / А.М. Кузьмин, Е.А. Высоковская. – М.: Экономист, 2008. – 670 с.
- 15 Мадера, А. Г. Риски и шансы: неопределенность, прогнозирование и оценка. / А. Г. Мадера – М.: УРСС, 2014. – 448 с.
- 16 ГОСТ Р ИСО 9000–2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартиформ, 2015. – 47 с.
- 17 РД IDEF 0 – 2000. Методология функционального моделирования IDEF0. Руководящий документ. – М.: Госстандарт России, 2000. – 75 с.
- 18 Hubbard, D. W. The Failure of Risk Management: Why It's Broken and How to Fix It / D. W. Hubbard. – New–York: John Wiley & Sons, 2009. –304 p.
- 19 Азгальдов, Г. Г. Экспертные методы в оценке качества товаров / Г. Г. Азгальдов, Э. П. Райхман – М.: Экономика, 1974. – 151 с.
- 20 ГОСТ Р 51901.1–2002. Государственный стандарт. Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем (с Поправкой). – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 30 с.
- 21 Николаенко, А.А. Расчет себестоимости, цены и чистой прибыли НИР / А.А. Николаенко – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013. – 56 с.
- 22 СТО ЮУрГУ 21–2008. Система управления качеством образовательных процессов. Курсовая и выпускная квалификационная работа. Требования к содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, А.Е. Шевелев, Е.В. Шевелева. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 55 с.
- 23 ГОСТ Р 15.201–2000. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство. – М.: Стандартиформ, 2010. – 13 с.

24 ГОСТ 15.005–86. Система разработки и постановки продукции на производство. Создание изделий единичного и мелкосерийного производства, собираемых на месте эксплуатации. – М.: Стандартинформ, 2012. – 11 с.

25 ГОСТ ISO 19011-2012. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента. – М.: Стандартинформ, 2013. – 55 с.

26 Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 4-е изд. – М.: Высшая школа, 1972. – 368 с.

27 Фирсова, О.А. Управление рисками организаций: учебное пособие / О.А. Фирсова. – Орел: Изд-во МАБИВ, 2014. – 100 с.

28 Детмер, У. Теория ограничений Голдратта: Системный подход к непрерывному совершенствованию./ У. Детмер; Пер. с англ. 4-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 443 с.

29 Переверзев, П.П. Информационные технологии в управлении качеством. Создание функциональных моделей с использованием All Fusion Process Modeler: учебное пособие / П. П. Переверзев, Н. В. Сырейщикова, К. А. Шатров. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2011. – Ч. 1. – 80 с.

30 Скрипко, Л.Е. Процессный подход в управление качеством/ Л.Е. Скрипко. – Санкт–Петербург: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – 105 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

IDEF–моделирование процесса «Собственность потребителей или внешних поставщиков»

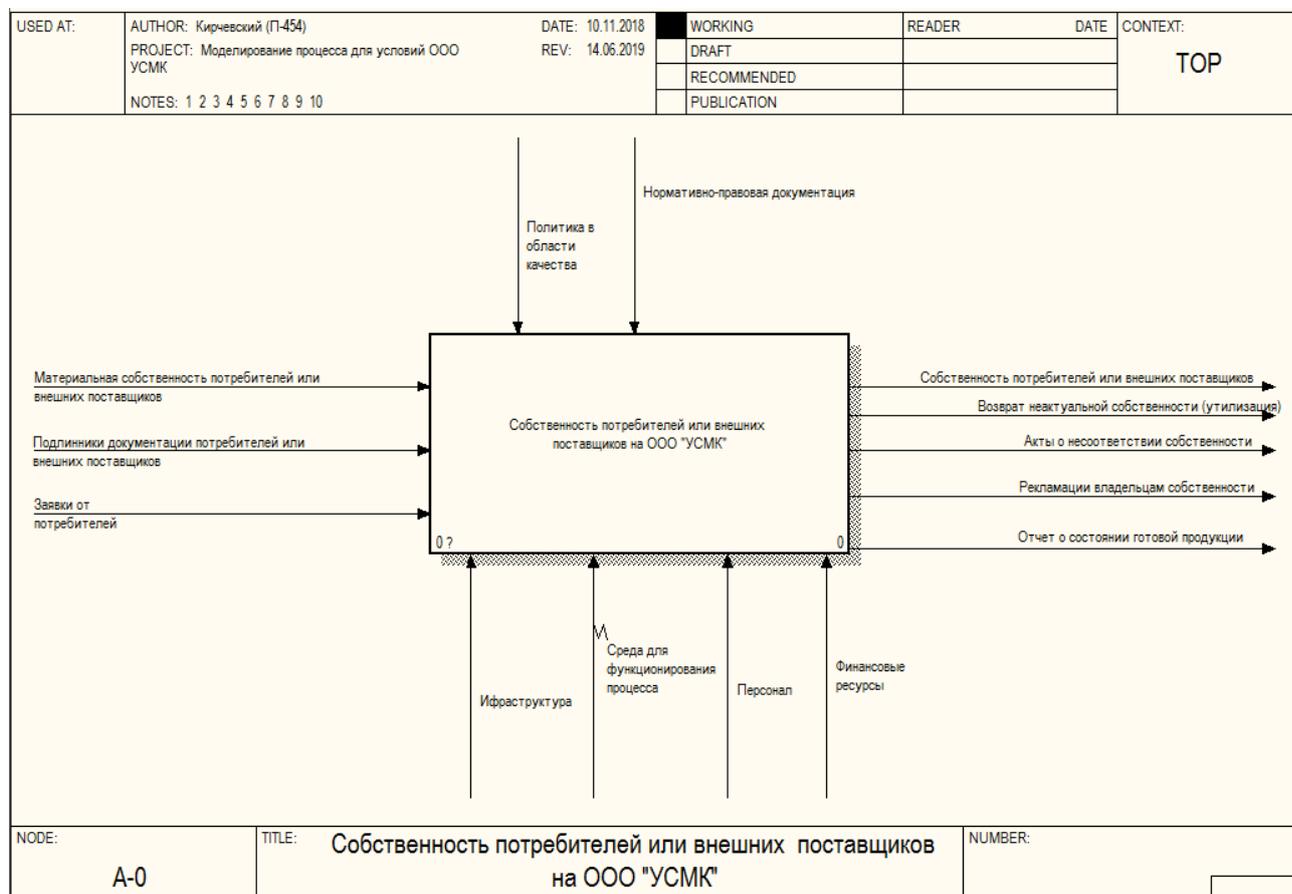


Рисунок А.1 – А-0 – Собственность потребителей или внешних поставщиков

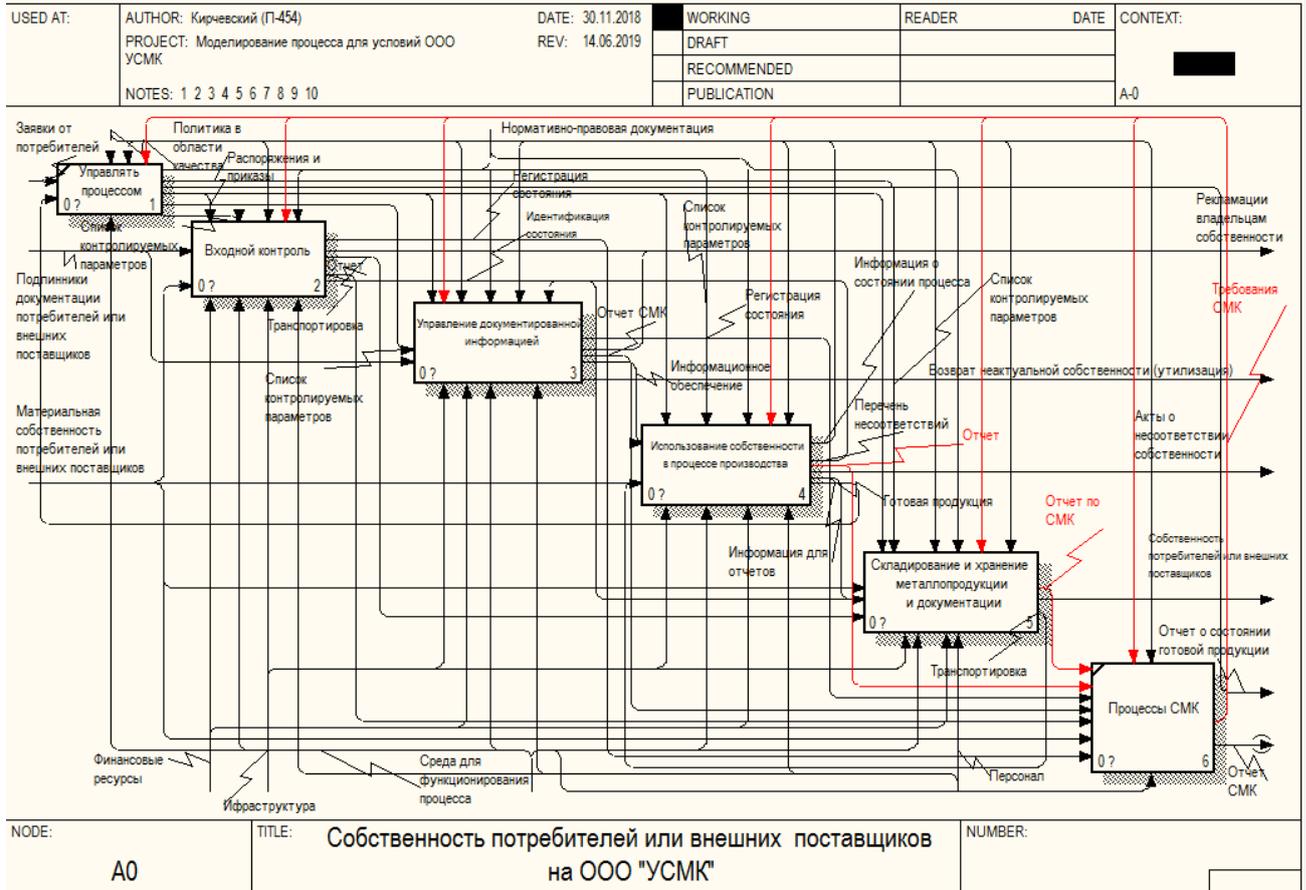


Рисунок А.2 – Подпроцессы

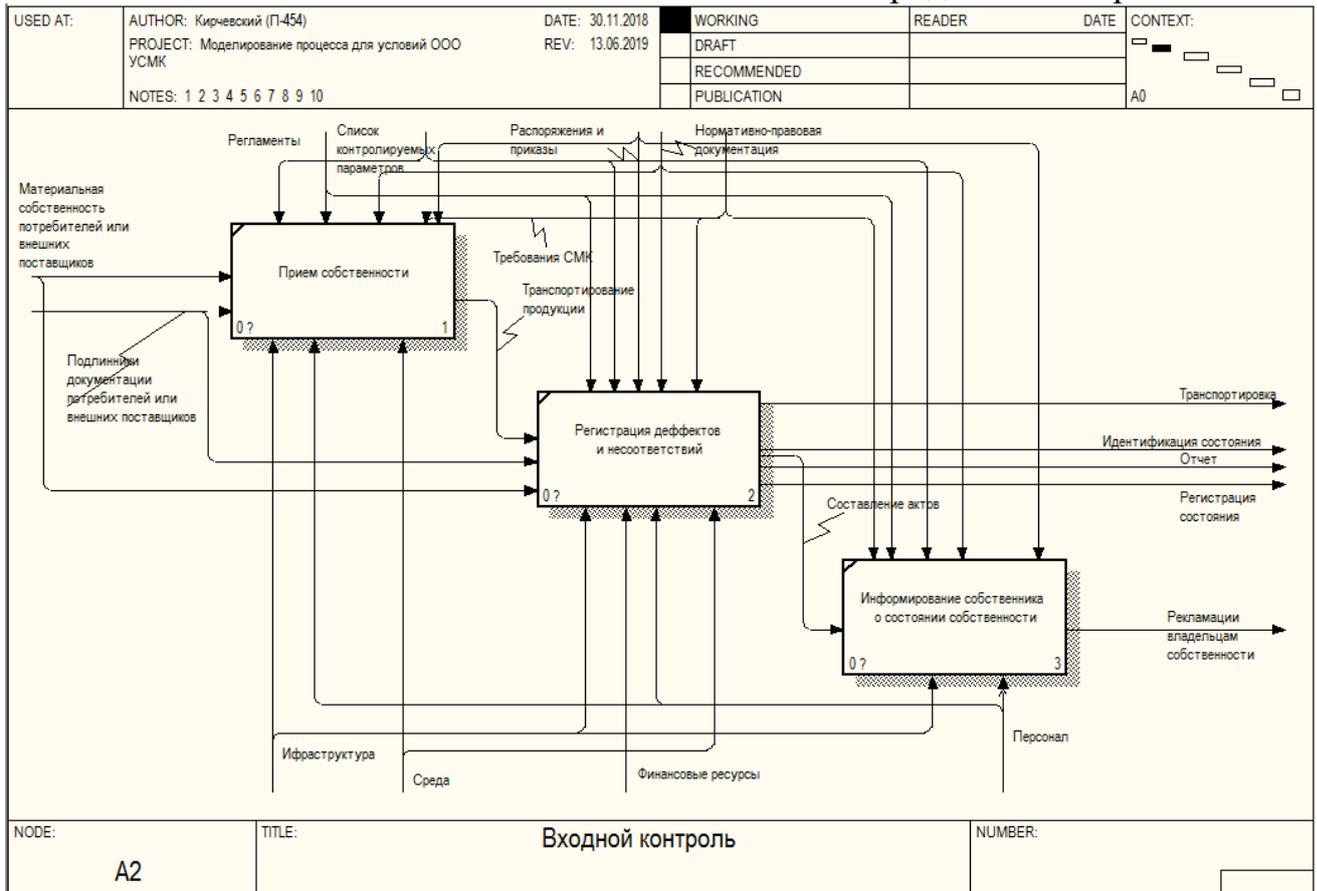


Рисунок А.3 – Декомпозиция блока «Входной контроль»

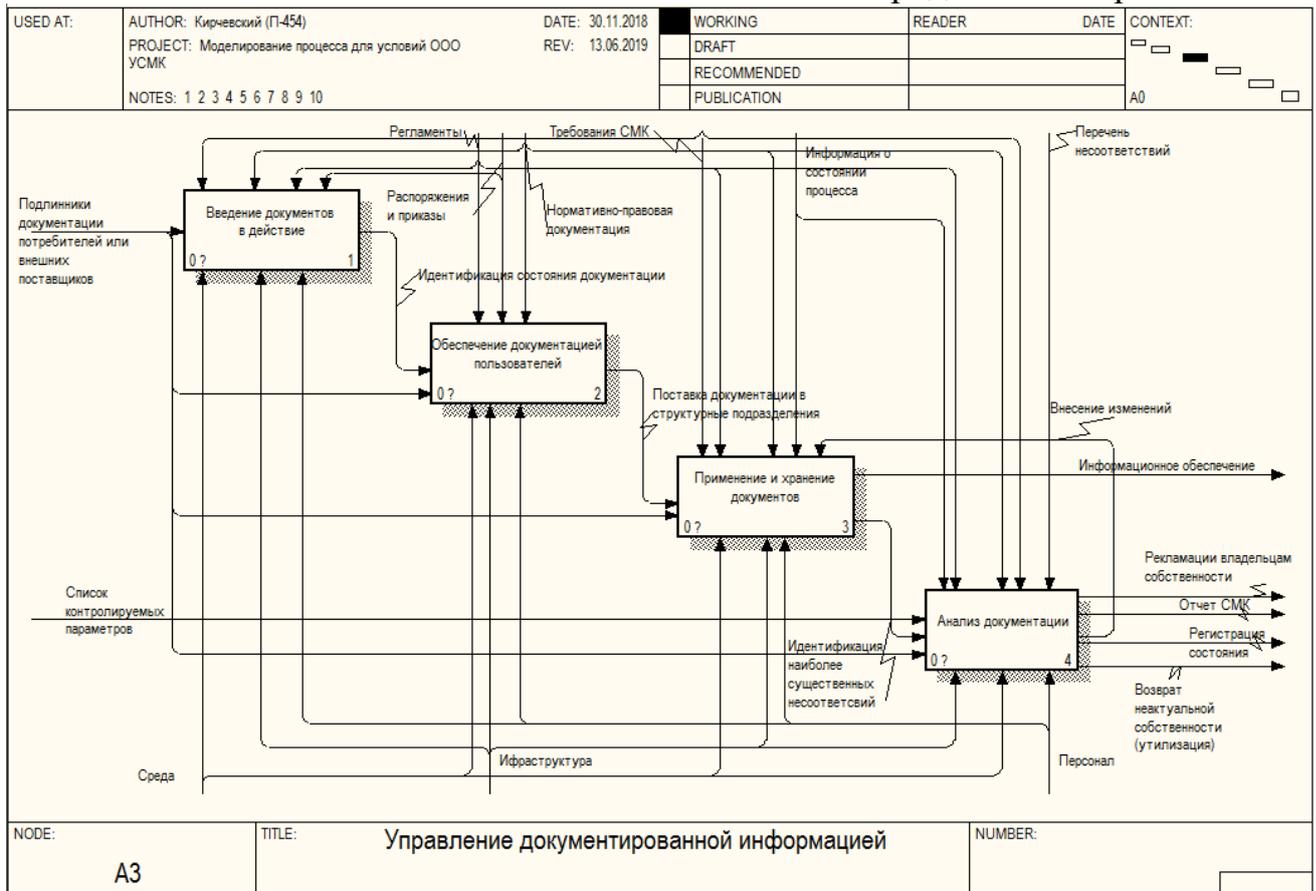


Рисунок А.4 – Декомпозиция блока «Управление документированной информацией»

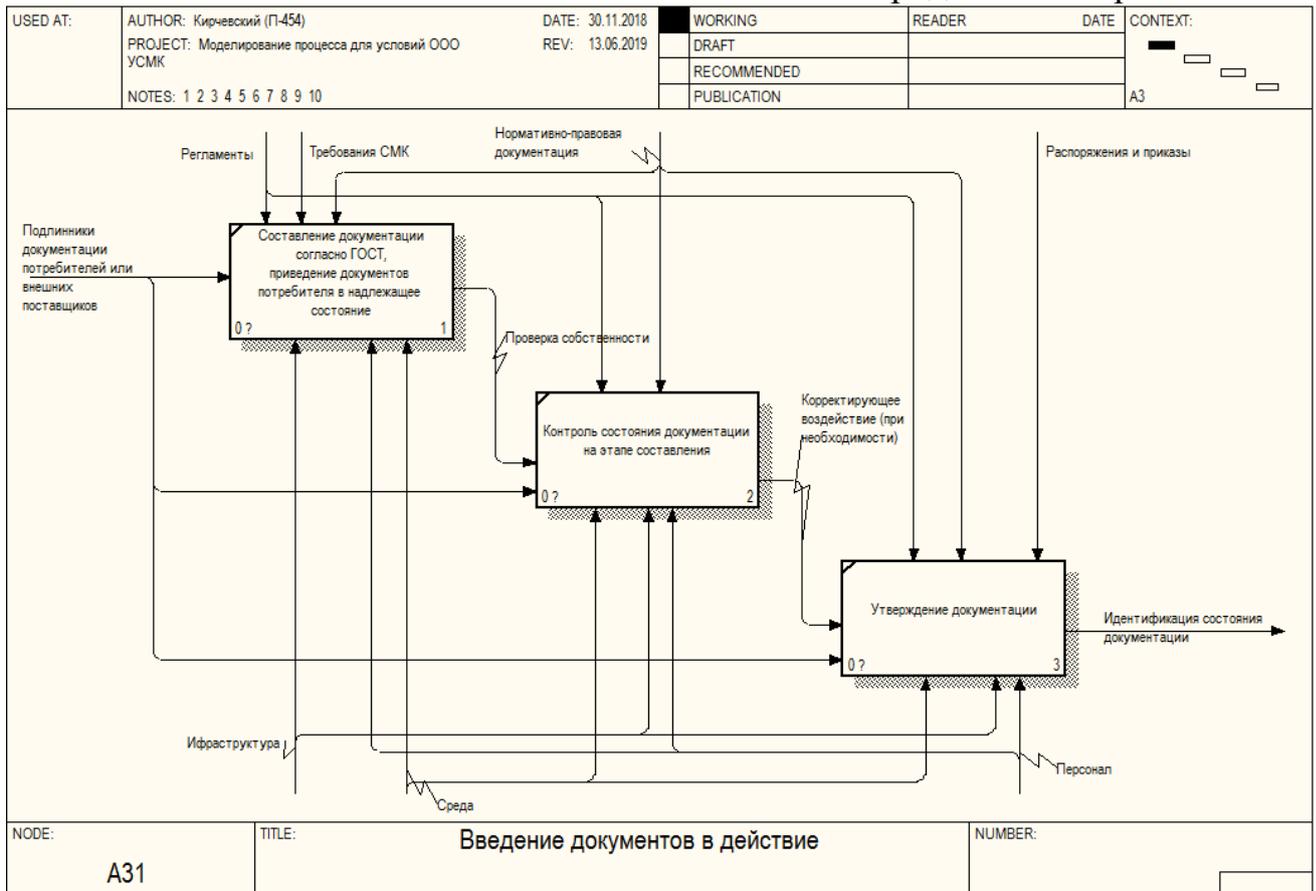


Рисунок А.5 – Декомпозиция блока «Введение документов в действие»

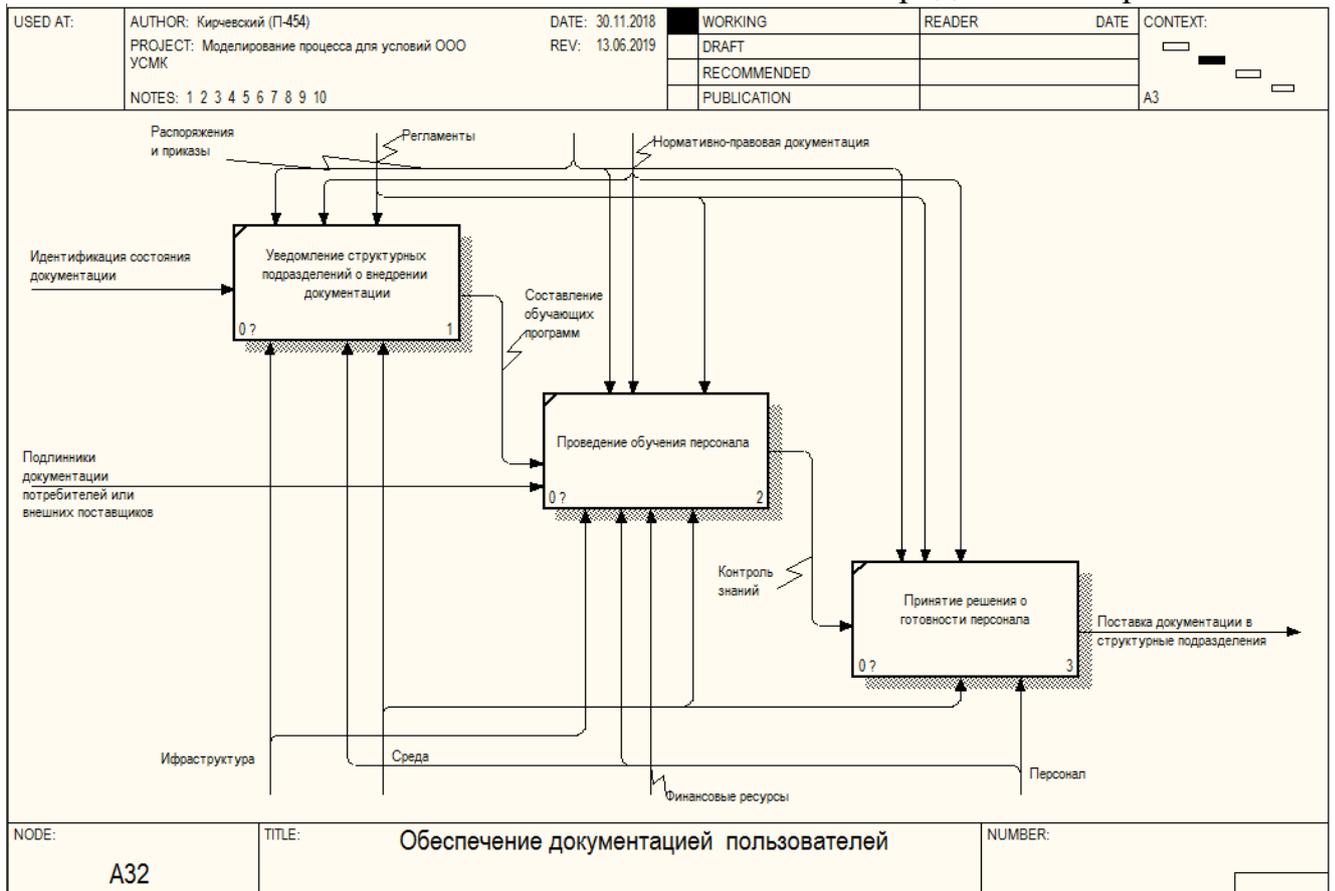


Рисунок А.6 – Декомпозиция блока «Обеспечение документацией пользователей»

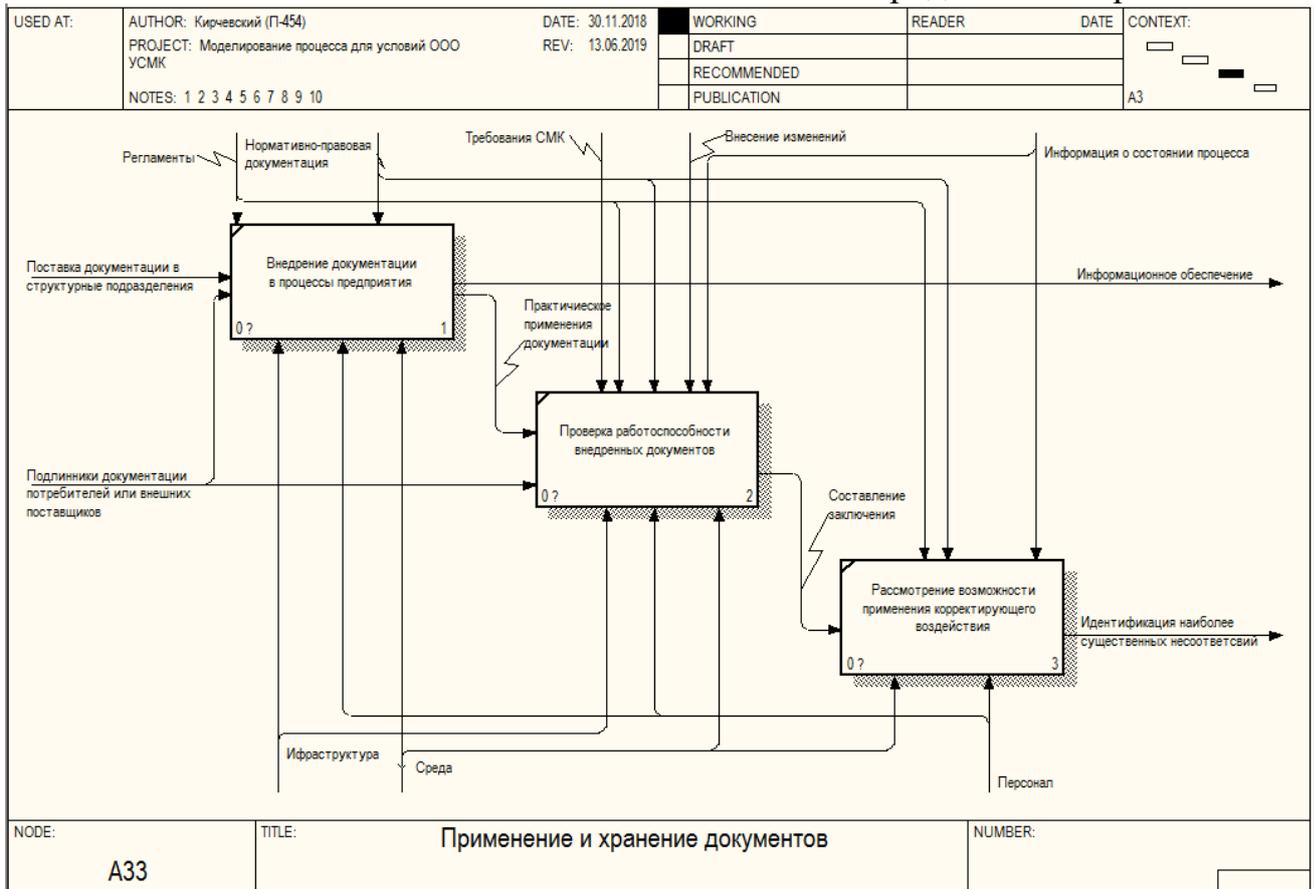


Рисунок А.7 – Декомпозиция блока «Применение и хранение документов»

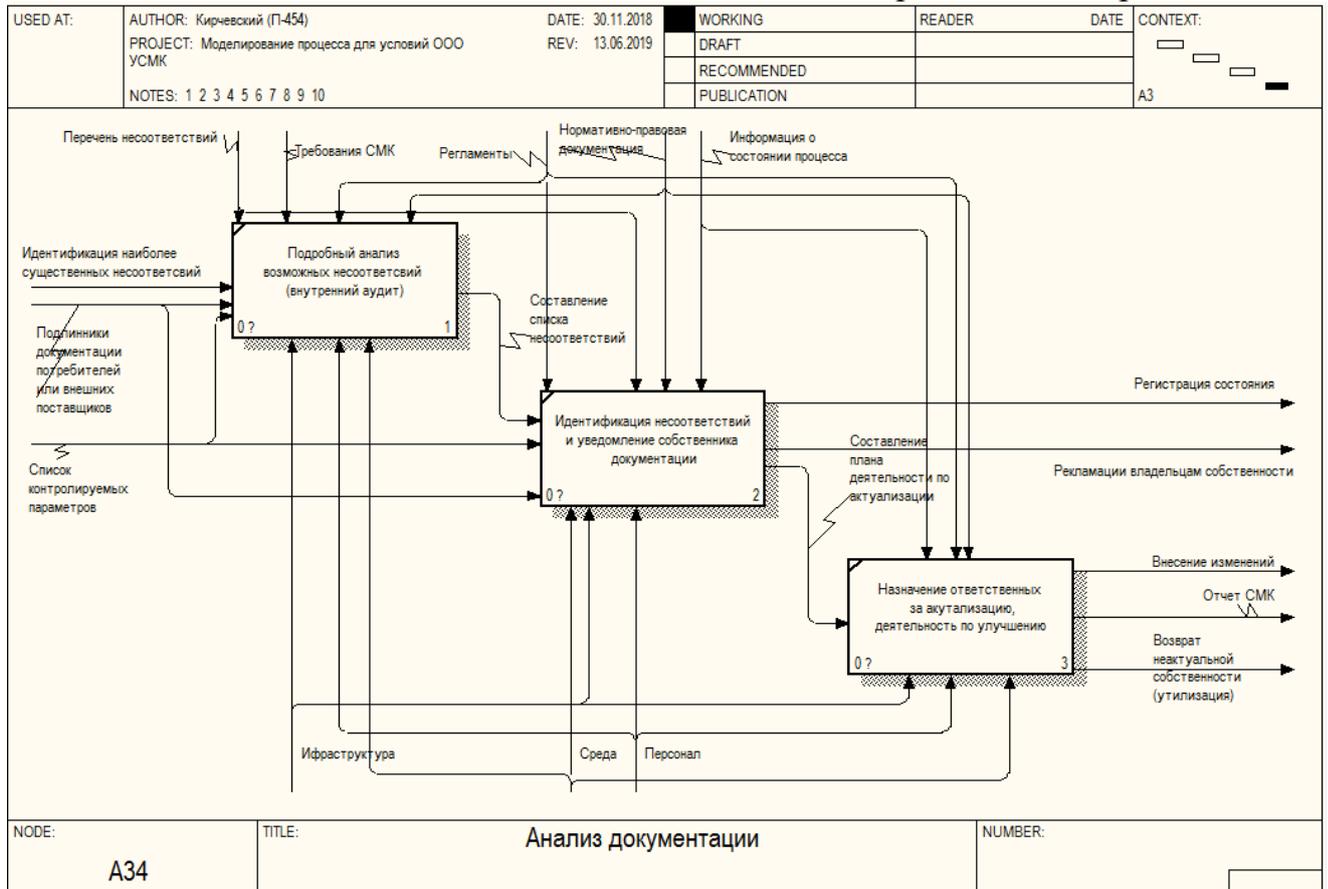


Рисунок А.8 – Декомпозиция блока «Анализ документации»

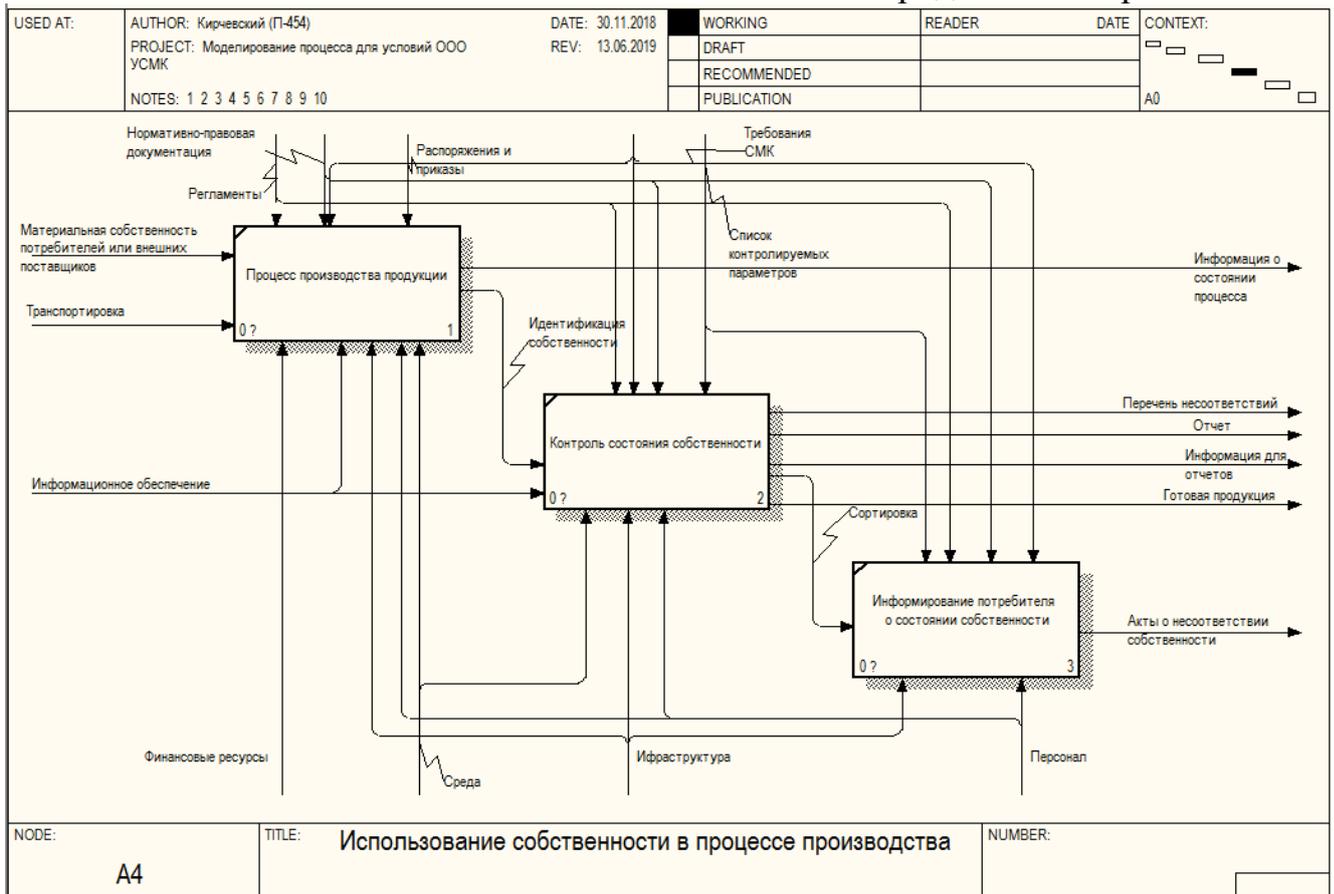


Рисунок А.9 – Декомпозиция блока «Использование собственности в процессе производства»

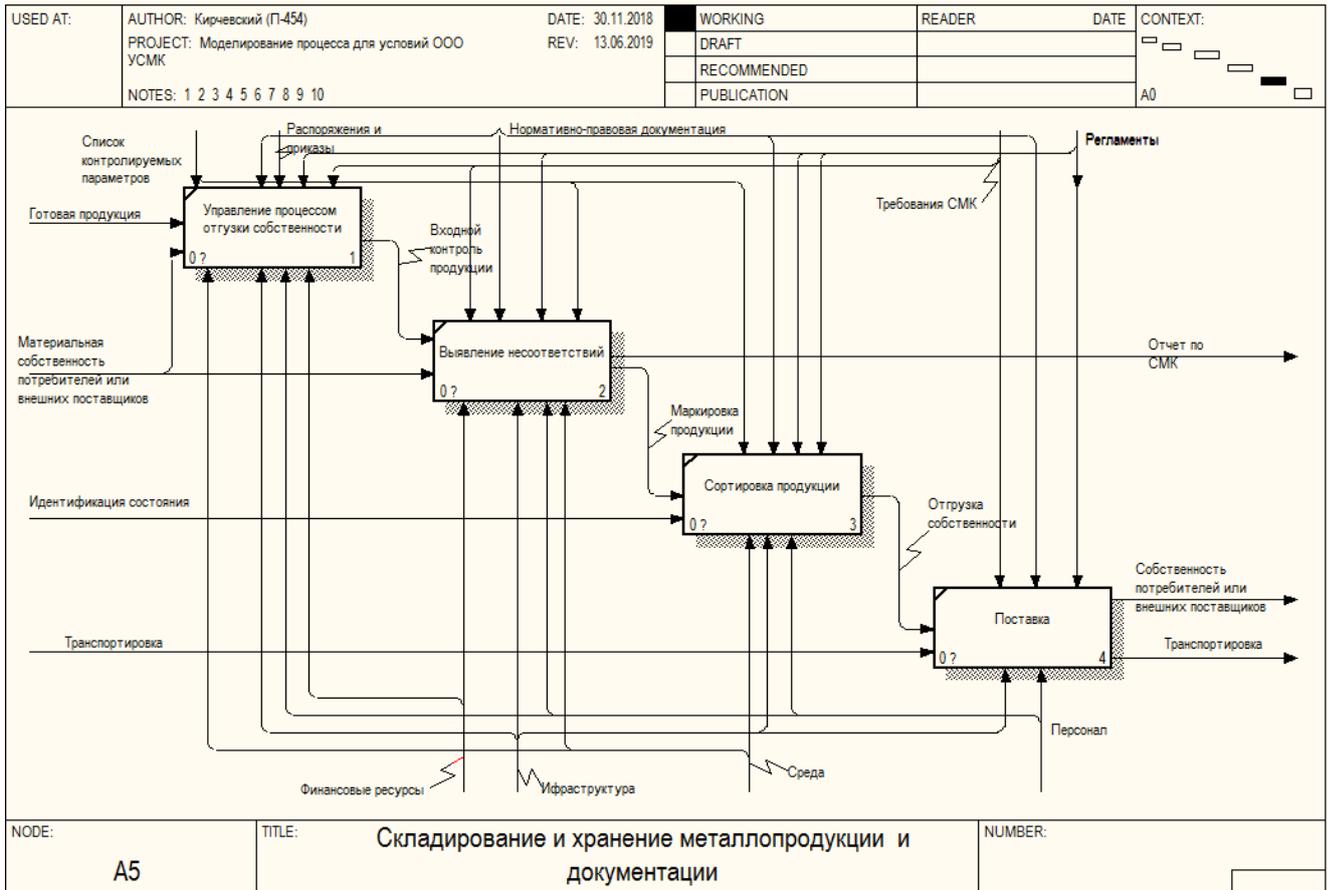


Рисунок А.10 – Декомпозиция блока «Складирование и хранение металлопродукции и документации»

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

«Дерево событий» для риска «Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации»

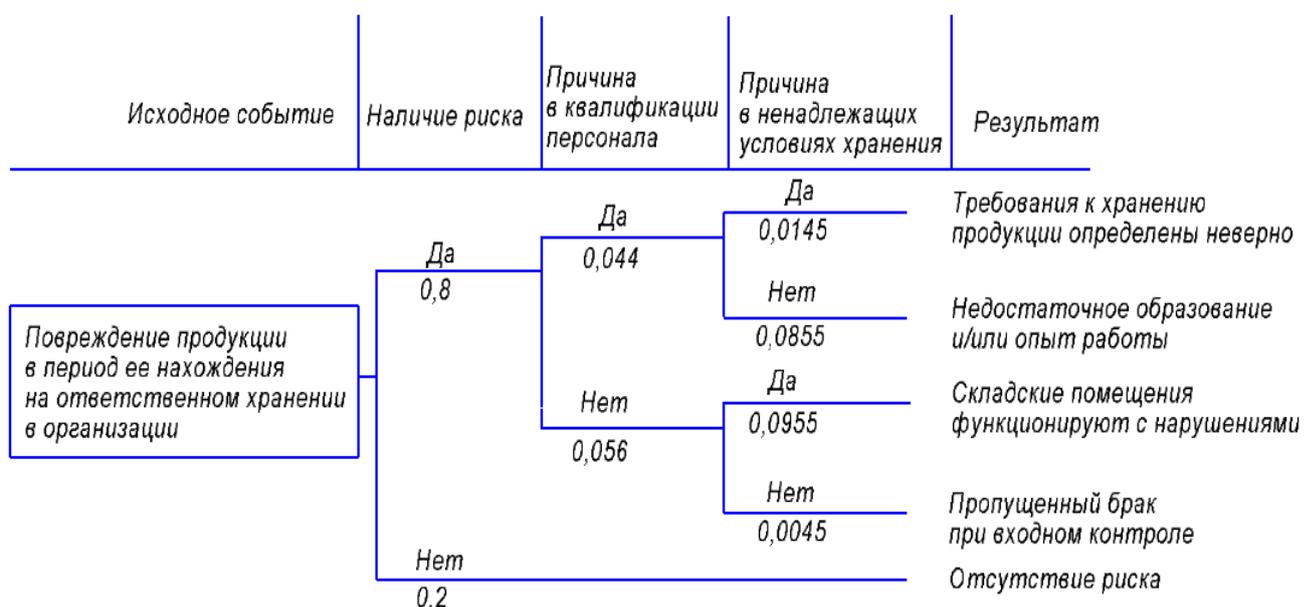


Рисунок 7 – «Дерево событий» для риска «Повреждение продукции в период ее нахождения на ответственном хранении в организации»

ПРИЛОЖЕНИЕ В

«Дерево событий» для риска «Сбой в работе программного обеспечения»

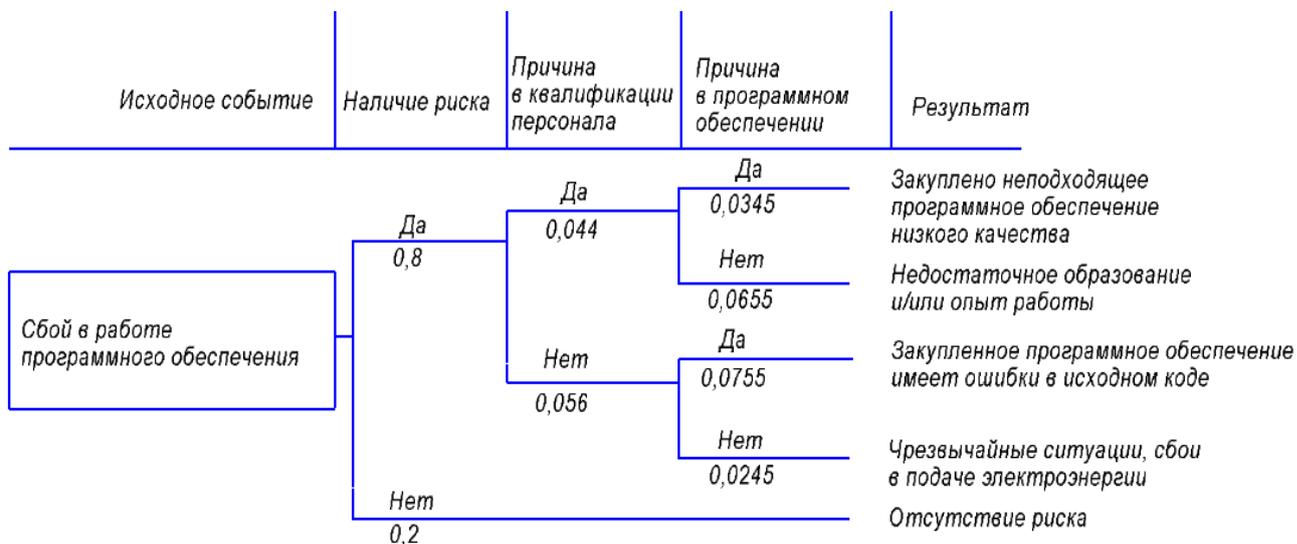


Рисунок 18 – «Дерево событий» для риска «Сбой в работе программного обеспечения»