

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Направление 09.03.03 Прикладная информатика

Кафедра информационных систем

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Информационная система учета и анализа выполнения работ по наряд – заданию работников механо – сборочного цеха №58

УДК 004.422.81

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17В10	Бояров Александр Васильевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ИС	Телипенко Е.В.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ЭиАСУ	Момот М.В.	к.т.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры БЖД и ФВ	Солодский С.А.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ИС	Захарова А.А.	к.т.н., доцент		

Юрга – 2016 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
	Профессиональные компетенции
P1	Применять базовые и специальные естественно-научные и математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационно-коммуникационных технологий для решения междисциплинарных инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с информатизацией и автоматизацией прикладных процессов; созданием, внедрением, эксплуатацией и управлением информационными системами в прикладных областях, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.
P4	Разрабатывать проекты автоматизации и информатизации прикладных процессов, осуществлять их реализацию с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и технологий программирования, технологических и функциональных стандартов, современных моделей и методов оценки качества и надежности
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных в области информатизации и автоматизации прикладных процессов и создания, внедрения, эксплуатации и управления информационными системами в прикладных областях
P6	Внедрять, сопровождать и эксплуатировать современные информационные системы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья и безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды
	Универсальные компетенции
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Направление 09.03.03 Прикладная информатика

Кафедра информационных систем

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

_____ А.А. Захарова
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-17В10	Бояров А.В.

Тема работы:

Информационная система учета и анализа выполнения работ по наряд – заданию работников механо–сборочного цеха №58»	
Утверждена приказом проректора-директора (директора) (дата, номер)	№ 19С/ от 29.01.2016

Срок сдачи студентом выполненной работы:

--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Информационная система выполняет функции: 1) учет наряд заданий и их выполнения; 2) учет дефектных и простойных нарядов; 3) анализ выполнения работ по наряд-заданиям.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Обзор литературы 2. Объект и методы исследования 3. Расчет и аналитика 4. Результаты проведенного исследования 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 6. Социальная ответственность. 7. Заключение

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	1. Документооборот. 2. Функциональная модель информационной системы 3. Инфологическая модель 4. Структура интерфейса ИС
--	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Доцент кафедры ЭиАСУ Момот М.В.
Социальная ответственность	Доцент кафедры БЖДиФВ Солодский С.А.

Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:

Реферат

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ИС	Телипенко Е.В.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17В10	Бояров А.В.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Referat

Final qualification work contains 97 pages, 36 drawings, 11 tables, 15 sources.

Keywords: information system, automation, account, analysis, dress, defective, prostoyny, brigade, site, shop, report.

Object of research in this work is activity of structural division of LLC Yurginskogo mashinostroitel'nogo zavoda shop No. 58

The work purpose – creation of the automated workplace of the progressman machine-assembling shop No. 58.

In the course of research specifics of activity of the progressman of shop No. 58 are studied. The theoretical analysis, the review of analogs, design and development of information system, the analysis of manifestations of harmful and dangerous factors is carried out.

The information system realizing the following functions is as a result developed: account dress of tasks and their performance; account defective and prostoynykh of dresses; analysis of performance of work. Information system allows to keep account of such documents as: dress task, brigade dress, prostoyny and defective dresses. The Dany system allows to make calculations by all types of dresses: the developed time, the cost of the done work, depreciation according to a defective dress, the cost of a prostoyny dress.

Scope: drawing up and the analysis of documents taking into account the spent time for performance of work and the spent money.

Economic efficiency / importance of work: decrease in the time, labor and financial expenditure connected with activity of the progressman. The payback period makes 1,26years.

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 97 страниц, 36 рисунков, 11 таблиц, 15 источников.

Ключевые слова: информационная система, автоматизация, учет, анализ, наряд, дефектный, простойный, бригадный, участок, цех, отчет.

Объектом исследования в данной работе является деятельность структурного подразделения ООО «Юргинского машиностроительного завода» цех №58

Цель работы – создание автоматизированного рабочего места распределителя работ механо-сборочного цех №58.

В процессе исследования изучена специфика деятельности распределителя работ цеха №58. Проведен теоретический анализ, обзор аналогов, проектирование и разработка информационной системы, анализ проявлений вредных и опасных факторов.

В результате разработана информационная система, реализующая следующие функции: учет наряд заданий и их выполнения; учет дефектных и простойных нарядов; анализ выполнения работ. Информационная система позволяет вести учет таких документов как: наряд задание, бригадный наряд, простойный и дефектный наряды. Даная система позволяет по всем видам нарядов производить расчеты: выработанного времени, стоимость проделанной работы, снижение стоимости по дефектному наряду, стоимость простойного наряда.

Область применения: составление и анализ документов с учетом затраченного времени на выполнение работы и затраченных денежных средств.

Экономическая эффективность/значимость работы: снижение временных, трудовых и финансовых затрат связанных с деятельностью распределителя работ. Срок окупаемости составляет 1,26 года.

Список сокращений

ООО – общество с ограниченной ответственностью

ИС – информационная система

ПО – программное обеспечение

ПК – персональный компьютер

ОС – операционная система

СУБД – система управления базами данных

БД – база данных

КТУ – коэффициент трудового участия

Оглавление

Введение.....	13
1 Обзор литературы	15
2. Объект и методы исследования	17
2.1. Анализ деятельности организации.....	17
2.2. Задачи исследования.....	21
2.3. Поиск инновационных вариантов	25
2.3.1 Программа 1С: Сдельная оплата труда	25
2.3.2 Программа «ТЕХНОДАТА Заказ-наряд»	26
3. Расчет и аналитика	28
3.1 Теоретический анализ.....	28
3.2 Инженерный расчет	30
3.3 Конструкторская разработка.....	33
3.3.1 Обоснование выбора средств реализации проекта	33
3.3.2 Обоснование выбора модели представления данных	37
3.3.3 Концептуальная модель разрабатываемого проекта.....	40
3.4 Технологическое проектирование.....	41
3.4.1 Справочники.....	41
3.4.2 Документы	46
3.4.4 Отчеты и печатные формы документов	49
4 Результаты проведенного исследования (разработки).....	58
4.1 Прогнозирование последствий реализации проектного решения	58
4.2 Квалиметрическая оценка проекта.....	58
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережению .	60
5.1 Оценка коммерческого потенциала	60
5.2 Анализ структуры затрат проекта	65
5.2.1 Заработная плата исполнителей	65
5.2.2 Затраты на оборудование и программное обеспечение.....	67
5.2.3 Расчет затрат на текущий ремонт.....	69
5.2.4 Затраты на электроэнергию	70

5.2.5 Накладные расходы	70
5.2.6 Расчет эксплуатационных затрат	72
5.3 Расчет показателя экономического эффекта.....	73
6 Социальная ответственность	76
6.1 Описание рабочего места	76
6.2 Вредные факторы проектируемой производственной среды.....	76
Производственные метеоусловия.....	77
6.3 Опасные факторы проектируемой произведенной среды	81
6.4 Особенности законодательного регулирования проектных решений....	84
6.5 Защита в чрезвычайных ситуациях	85
6.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	87
Заключение	94
Список используемых источников	96
Диск 700 MB с программой и презентацией	В конверте на обороте обложки
Графический материал:	На отдельных листах
Схема документооборота	Демонстрационный лист 1
Входная и выходная информация	Демонстрационный лист 2
Информационно-логическая модель	Демонстрационный лист 3
Структура интерфейса	Демонстрационный лист 4

Введение

На данный момент на рынке программного обеспечения присутствует большое количество программных продуктов для автоматизации почти любого рабочего места, но в среде услуг и других видов работ, где присутствует сдельный вид оплаты труда, разработано не большое количество информационных систем.

Фирмы, занимающиеся разработкой подобных информационных систем, выпускают на рынок системы, реализующие наиболее часто используемые функции, документы, формы и др. Выбрав подобный готовый продукт использовать его сразу по назначению в большинстве случаев не получится, так как на каждом предприятии существуют свои виды документов, функции и формы.

Доработка выбранного продукта приведет к лишним финансовым затратам и времени, поэтому разработка собственной информационной системы сокращает и время и деньги, что делает данную работу актуальной.

Объектом исследования в данной работе стало одно из крупных структурных подразделений ООО «Юргинского машиностроительного завода» – механо-сборочный цех №58. В рассматриваемом цехе осуществляется учет и анализ работ по наряд заданиям, который на данный момент не автоматизирован. Автоматизация учета и анализа выполнения работ по наряд-заданиям работников механо-сборочного цеха №58 – цель выполнения данной дипломной работы.

Разработка информационной системы направлена на:

- сокращение времени на составление и оформление документов;
- уменьшение числа возможных ошибок;
- сокращение времени на обработку и составление отчетов, и проведение анализа.

– Функциями разрабатываемой системы являются:

- учет наряд заданий и их выполнения;
- учет дефектных и простойных нарядов;

- анализ выполнения работ по наряд-заданиям.
- Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:
 - изучить документооборот подразделения;
 - провести анализ входной и выходной информации, для работы создаваемой информационной системы;
 - выбрать среду для разработки системы;
 - спроектировать информационно-логическую модель;
 - разработать структуру информационной базы данных;
 - создать и внедрить систему учета и анализа выполнения работ по наряд заданию механо-сборочного цеха №58;
 - провести необходимые настройки информационной системы.

1 Обзор литературы

Сегодня на каждом предприятии существует информационная система, которая нужна для достижения максимальных успехов в своей деятельности. Любому предприятию не важно каких оно размеров нужно знать и понимать свои затраты, прибыль, ресурсы, бизнес-процессы и многое другое. Наглядная информация о происходящем поможет глубже проанализировать процесс и поможет сделать правильные выводы, что в конечном итоге приведет к росту продаж, увеличению объема производства, повысит общую эффективность.

Не секрет, что лидерами рынка становятся наиболее эффективные предприятия, имеющие минимальные издержки, высочайший уровень производительности труда и полностью контролируемые и четко отлаженные процессы. Ни что так не способствует контролю и анализу деятельности на предприятии как внедрение информационной системы.

Для написания работы на тему «Учет и анализ выполнения работ по наряд заданию работников механо – сборочного цеха №58» была изучена литература российский и зарубежных авторов.

В данной работе используется понятие, сдельной формы оплаты труда, которая была рассмотрена в работе Жукова Анатолия Лаврентьевича [1]. Одной из форм стимулирования работников предприятий по результатам деятельности являются сдельные системы оплаты труда, при которых заработок зависит от количества и качества труда. Несмотря на складывающуюся в последние годы тенденцию к увеличению повременных систем оплаты труда, сдельщина довольно широко распространена на российских и зарубежных предприятиях, поскольку она обеспечивает повышение производительности труда и объемов выпускаемой продукции.

Системы оплаты труда по Трудовому кодексу РФ (ст. 135) [2] устанавливаются коллективными договорами, соглашениями, локальными нормативными актами в соответствии с трудовым законодательством и

иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права. Данное положение в полной мере относится и к сдельным системам.

Принимая решение о внедрении сдельной системы оплаты труда, необходимо учитывать всю совокупность факторов: характер применяемого оборудования, особенности технологических процессов и организации производства, формы организации труда и состояние его нормирования, требования к качеству продукции, использованию трудовых и материальных ресурсов. Выбор конкретной формы оплаты зависит и от тех результатов, в достижении которых работодатель стремится заинтересовать наемных работников [1].

Для того чтобы достичь высоких показателей и заинтересовать работников предприятия, оно должно уделять не малое внимание автоматизации своего бизнес-процесса. Для достижения таких целей нужно управлять документооборотом на своем предприятии или структурном подразделении. Документооборотом понимается движение документов на предприятии (в организации) с момента его создания или получения до завершающего исполнения или отправки[3].

Было рассмотрено рабочее место распределителя работ цеха для его автоматизации. В рассмотренном подразделении, распределитель работ является связующим звеном между рабочим и расчетным отделом, насколько распределитель работ будет внимательным, зависит зарплата рабочего.

В цехе №58 рабочее место распределителя работ практически не автоматизировано, что приводит к трате большого количества времени, которое распределитель работ мог использовать с большей пользой для цеха и предприятия в целом, так же возрастает число ошибок, которые приводят к некорректным данным.

2. Объект и методы исследования

2.1. Анализ деятельности организации

В 1938—1942 годах приняли решение о создании заводов двойников на восточных регионах страны, которые уже имелись на европейской части СССР. В военное время заводы в европейской части могли находиться на линии фронта, которые могли создавать перебои в поставках и снабжении некоторыми промышленными изделиями. Вот так Юргинский машиностроительный завод стал дублёром Сталинградского завода «Баррикады».

22 октября 1939 года Государственный комитет при Совете народных комиссаров СССР принял постановление о строительстве машиностроительного завода на территории Юргинского района. В 1940 году был утверждён проект строительства нового завода.

Уже в начале сентября 1941 года начали приём трудящихся на машиностроительный завод страны — Новокраматорского машиностроительного, Ленинградского металлического, заводов «Большевик» и «Арсенал», эвакуированных вместе с необходимым оборудованием.

В начале 1943 года в Юрге на строительство машиностроительного завода были сосредоточены колоссальные людские и материальные ресурсы.

6 февраля 1943 года изготовленные на заводе первые пушки, прошли испытание и сразу же были отправлены на фронт. Постановлением Государственного комитета обороны от 6 февраля 1943 года, а затем приказом Наркома за №55 от 18 февраля того же года Юргинский машзавод был введён в строй действующих предприятий.

На сегодняшний день ООО «Юргинский машиностроительный завод» — является одним из крупнейших предприятий машиностроительной отрасли в Кемеровской области и Западной Сибири. Он является одним из мощных универсальных предприятий с полным машиностроительным циклом — от выплавки стали до выпуска готовых изделий. На заводе

разрабатывали и доводили до серийного производства артиллерийские системы, оборудование ракетно-космических стартов. На сегодняшний день в основном на заводе производится горно-шахтное оборудование, подъёмно-транспортная техника, маслоотжимные агрегаты различной модификации, погрузчики-экскаваторы, а также другие изделия производственно-технического назначения. Завод выпускает продукцию в нескольких направлениях:

- выпуск горно-шахтного оборудования;
- металлургической продукции и оборудования;
- грузоподъемной техники и других автотранспортных средств.

На территории предприятия находится собственная ТЭЦ, которая обеспечивает теплом и светом все структурные подразделения, находящиеся на территории предприятия. Для более эффективного функционирования завод имеет свой автопарк, огромные складские помещения, хорошо развита железнодорожная инфраструктура, сеть автомобильных дорог и железнодорожных подъездов. На территории завода находится большое количество цехов представляющих машиностроительный комплекс с полным производственным циклом.

Структура предприятия ООО «Юргинский машзавод» представлена на рисунке 2.1.

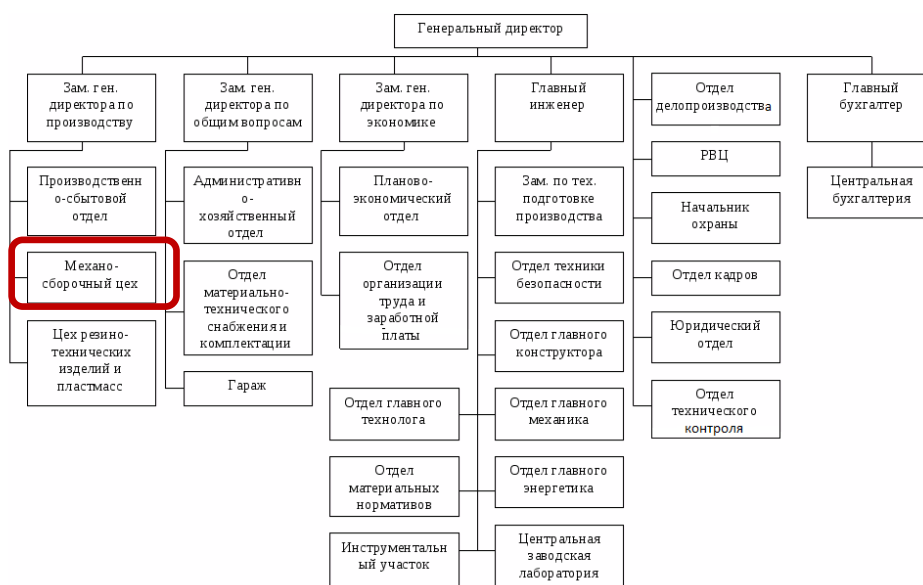


Рисунок 2.1 – Организационная структура ООО «Юргинский машзавод»

В данной работе рассматривается непосредственно один из цехов (подразделение) данного предприятия.

Структура цеха №58 представлена на рисунке 2.2.

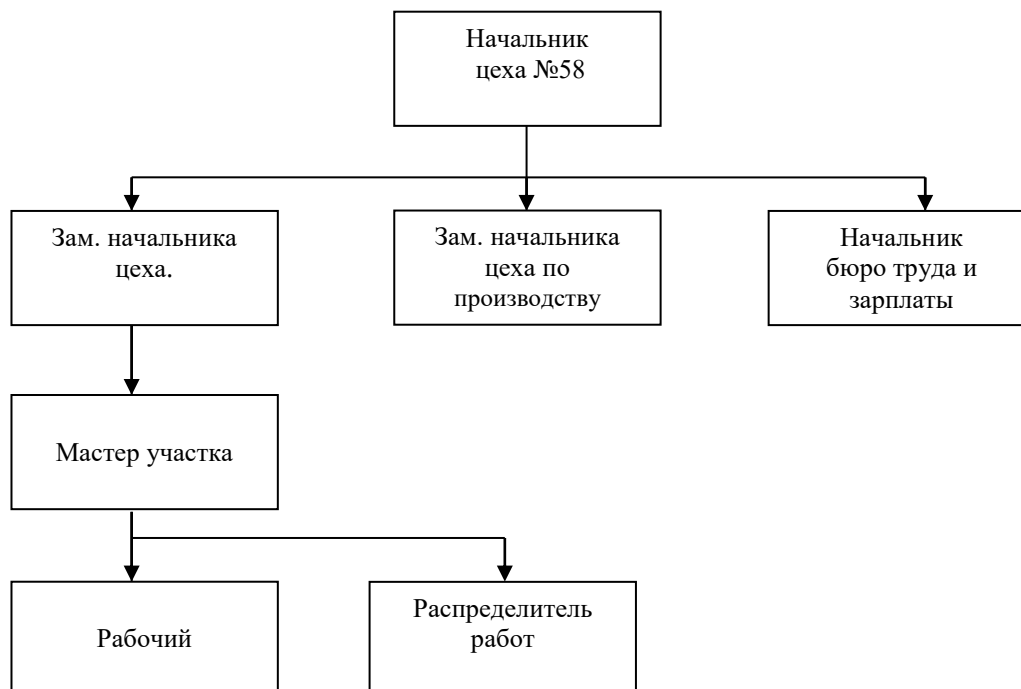


Рисунок 2.2 – Организационная структура цеха №58

Согласно схеме организационной структуры цеха №58 распределитель работ, непосредственно подчиняется мастеру участка, который в свою

очередь подчиняется заместителю начальника цеха, а заместитель начальника подчиняется начальнику цеха.

Задание рабочим выдает мастер согласно графику составленного высшим руководством, а так же в зависимости от поступления материала для изготовления продукции. Задание записывается на бумажном носителе «Журнал сменно-суточного задания» в журнале указывается наименование детали, фамилия, имя, отчество исполнителя или бригада, которая выполняет данную операцию, так же указывается расценка данной операции. В случае, если для выполнения операция занимает длительное время, то указывается, что данная деталь находится в работе.

По окончании работы работник передает деталь мастеру для дальнейшей обработки или подготовки детали для предъявления контролирующим органам. Если деталь выполнена согласно КД то деталь принимается и выписывается наряд. Если деталь имеет отклонение от КД то данный дефект фиксируется и передается для принятия решения. По окончании принятия решения выписывается дефектный наряд на одну операцию или на всю деталь. В дефектном наряде указывается виновник, номер детали, номер операции, количество, и коэффициент снижения стоимости данной операции или детали в целом.

На данном предприятии, существует такое понятие как бригада. В бригаду входит несколько рабочих, которые работают на один наряд, в который входят все заработанные часы всех участников бригады. Распределение денежных средств, которое возможно посредством распределения КТУ, который зависит от объема проделанной работы. Значение КТУ принимает любое значение, но не превышающее значение количества работников входящих в бригаду. По окончании работы бригады выписывается бригадный наряд. В бригадном наряде указывается состав бригады, номера операций, количество времени, стоимость и КТУ.

В случае отсутствия работы или другой уважительной причины, по которой рабочий не производит продукцию, создается документ

«простойный наряд», в котором указывается причина простоя, фамилия рабочего, начало простоя, конец простоя, тариф.

Все вышеперечисленные документы формируются распределителем работ, которая поступает к нему от рабочего или мастера. Распределитель работ обязан правильно заполнить все документы поставить свою подпись, что подтверждает правильность его заполнения. Заполненный документ распределитель работ передает для дальнейшего заполнения, после чего данный документ поступает для формирования заработной платы рабочего

Схема документооборота приведена на рисунке 2.3

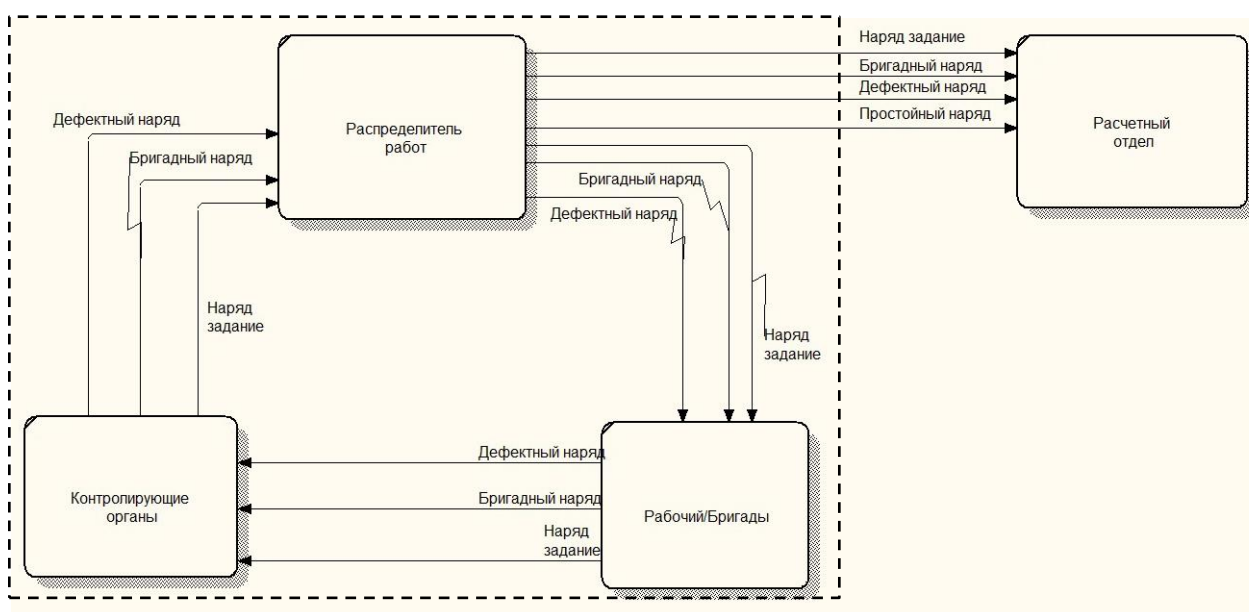


Рисунок 2.3 – Общая схема документооборота

2.2. Задачи исследования

Основные функции разрабатываемой информационной системы:

- 1) учет наряд заданий и их выполнения;
- 2) учет дефектных и простойных нарядов;
- 3) анализ выполнения работ.

Функциональная модель разрабатываемой информационной системы приведена на рисунке 2.4.

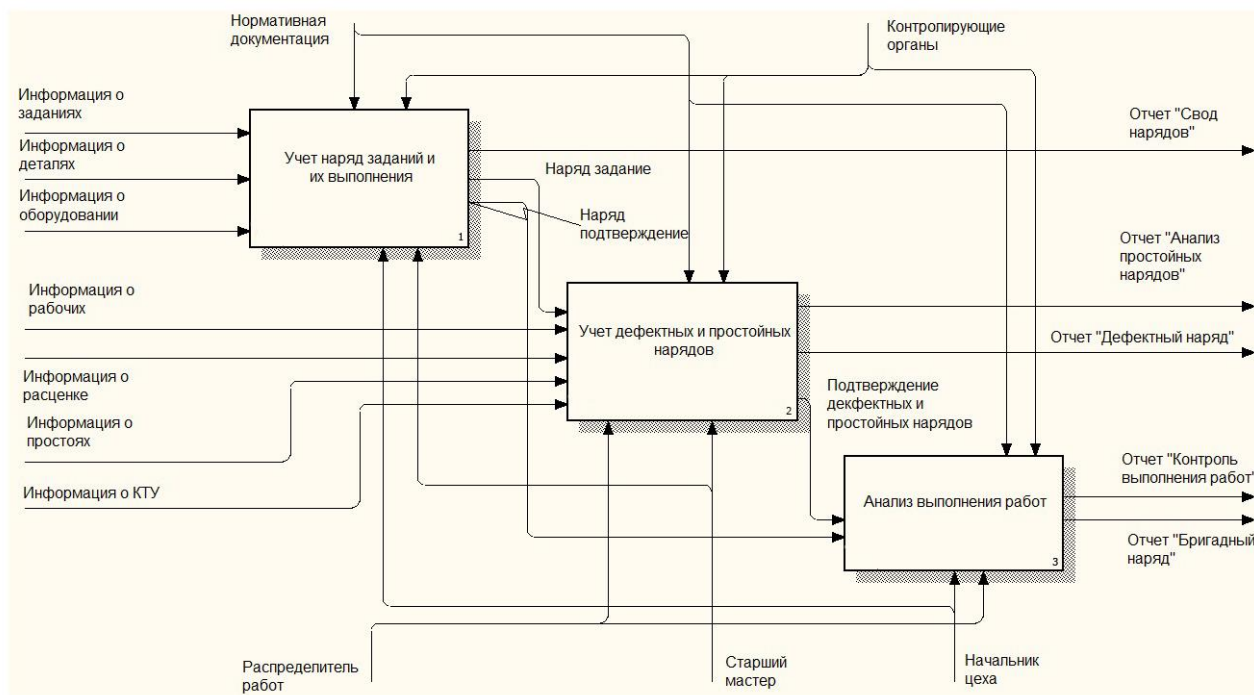


Рисунок 2.4 – Функциональная модель информационной системы

Рассмотрим каждую функцию системы отдельно.

1) Функция «Учет наряд заданий и их выполнения» осуществляет фиксацию в базе информации о выполнении задания.

Входная информация: информация о задании, информация о детали, информация об оборудовании.

Выходная информация: наряд подтверждение, наряд задание, отчет свод нарядов.

Декомпозиция функции представлена на рисунке 2.5.

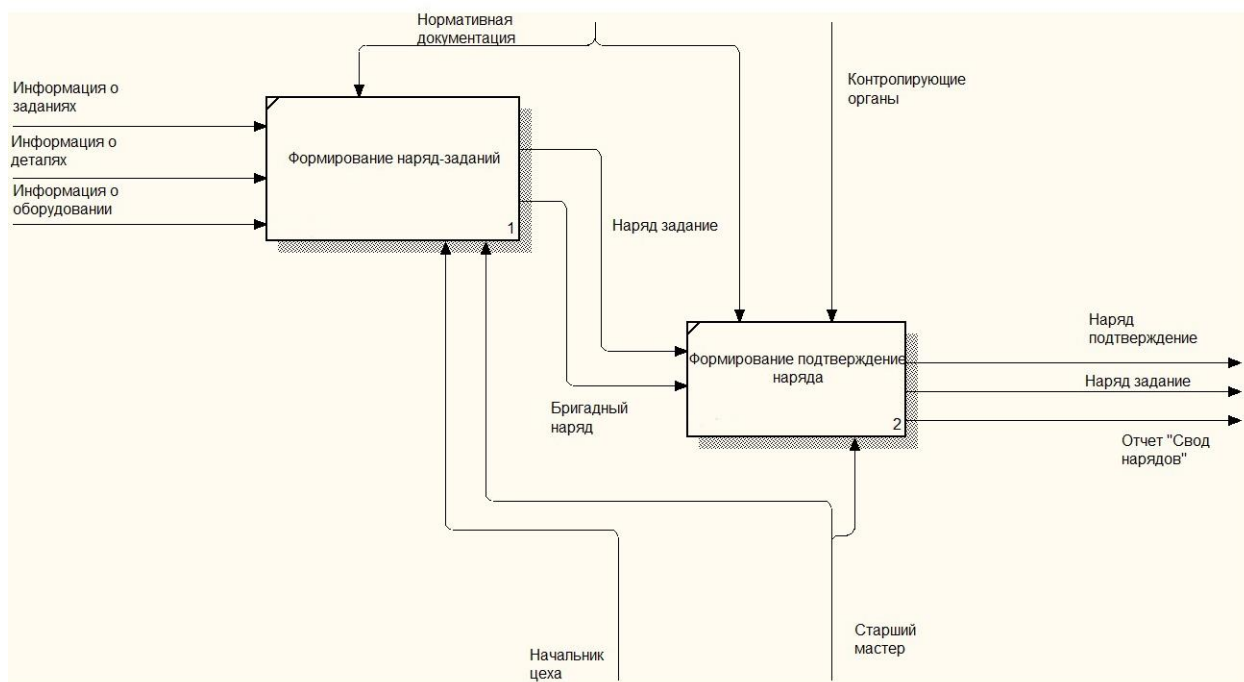


Рисунок 2.5 – Декомпозиция функции «Учет наряд заданий и их выполнения»

2) Функция « Учет дефектных и простойных нарядов» фиксирует в базе количество простойных и дефектных нарядов.

Входная информация: информация о наряд – задания, информация о рабочем, информация о расценке, информация о КТУ, информация о протоях.

Выходная информация: подтверждение дефектных и простойных нарядов, отчет дефектных и простойных нарядов, анализ простоев.

Декомпозиция функции представлена на рисунке 2.6.

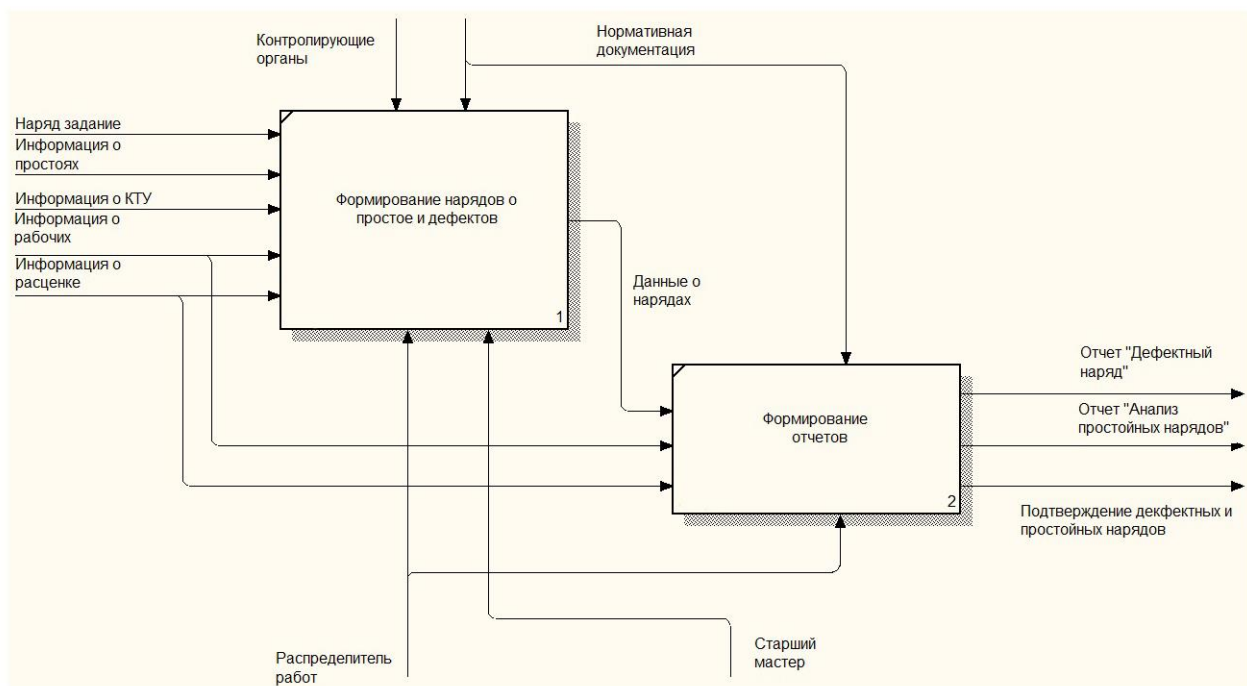


Рисунок 2.6 – Декомпозиция функции « Учет дефектных и простойных нарядов»

3) Функция «Анализ выполнения работ» служит для анализа выполненной работы рабочим за период времени.

Входная информация: подтверждение дефектных и простойных нарядов, подтверждение нарядов.

Выходная информация: отчет бригадный наряд, отчет контроль выполнения работ.

Декомпозиция функции представлена на рисунке 2.7.

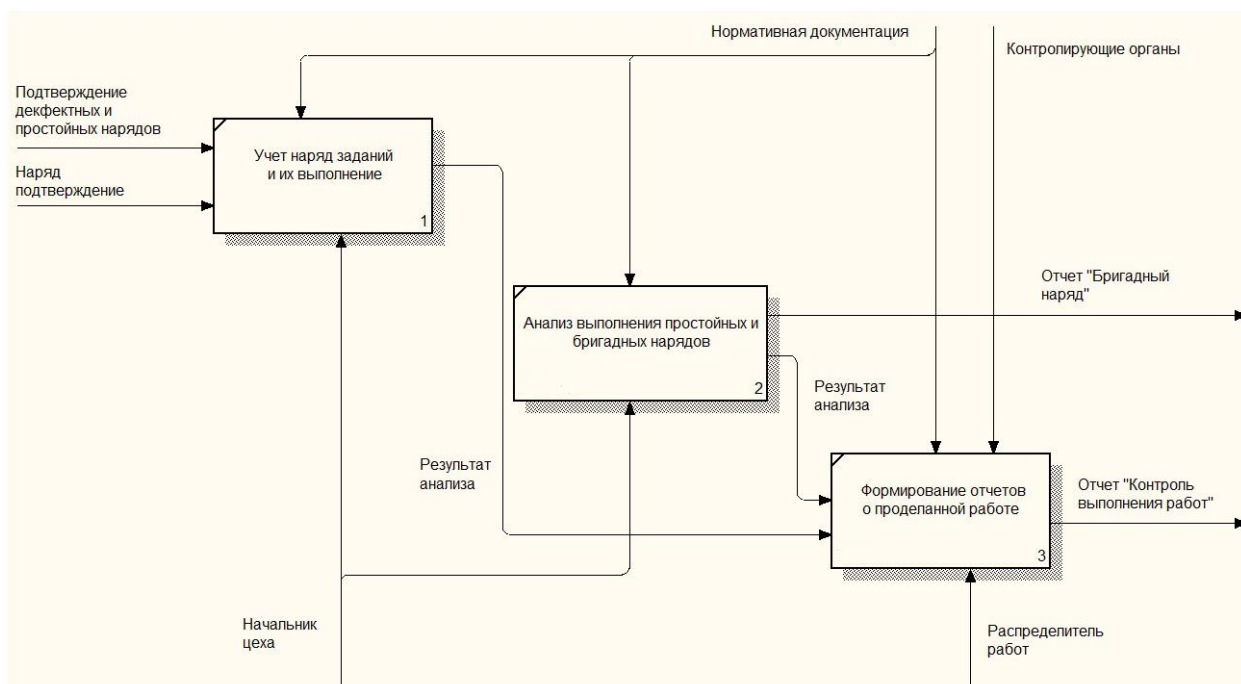


Рисунок 2.7 – Декомпозиция функции «Анализ выполнения работ»

2.3. Поиск инновационных вариантов

Для того чтобы найти и проанализировать существующие программные продукты, которые в какой-то степени могут отвечать предъявляемым требованиям, нужно рассмотреть, что собой представляет оформление наряд задания.

На каждом предприятии существует похожие документы, свой документооборот и т.п. Но для эффективного оформления документов требуется персональный подход к программному продукту, учитывающий все особенности.

Рассмотренные ниже программные продукты частично или даже в меньшей степени реализует аналогичные функции.

2.3.1 Программа 1С: Сдельная оплата труда

Конфигурация «1С: Сдельная оплата труда» выполнена в среде «1С: Предприятие 8» и поддерживает все преимущества этой современной технологической платформы: масштабируемость, простота администрирования и конфигурирования.

В программном продукте есть ряд predetermined видов расчета, которые относятся к разряду основных, плановых видов расчета. Т.е. сотрудник должен иметь как минимум 1 вид расчета, выбираемый именно из этого списка. Это следующие виды расчетов:

- оклад по дням: в данном виде оплаты труда подразумевается фиксированный тариф в день;
- оклад по часам: в данном виде оплаты труда подразумевается фиксированный тариф в час;
- оплата по дневному тарифу: в данном виде оплаты труда подразумевается фиксированный тариф в день с нефиксированным количеством часов в день;
- оплата по производственным нарядам: в данном виде оплаты труда подразумевается оплата труда за конкретно выполненную работу с фиксированной стоимостью за данную работу.

2.3.2 Программа «ТЕХНОДАТА Заказ-наряд»

Данный продукт разработан частным производственно-торговым унитарным предприятие «ТехноДата».

Программа «ТЕХНОДАТА Заказ-наряд» предназначена для подготовки и распечатки документов в соответствии с новыми требованиями СТБ 1175-2011[25].

Функциональные возможности программы:

- чтение XML – файлов Autodata и автоматическое формирование Договора-заказа и Акта выполненных работ;
- справочник норм времени на работу, которые отсутствуют в Autodata, но утверждены в прейскуранте;
- автономная подготовка Договора – заказа и Акта по работам из прейскуранта;
- добавление работ из прейскуранта и договора – заказа и Акта, которые сформированные в из XML – файлов Autodata [25];

- электронный журнал регистрации заказов;
- справочник наименования материалов;
- справочник персонала;
- распечатка в Акте выполненных работ;
- различные стоимости 1 нормо-часа на разные виды работ.
- Документы, присутствующие в данном программном продукте:
 - заявка;
 - журнал регистрации заказов;
 - приемо-сдаточный акт;
 - договор;
 - акт.

Сравнение программ-аналогов с разрабатываемой информационной системой представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сравнение аналогов информационной системы

Функции	1С: Сдельная оплата труда	ТЕХНОДАТА Заказ-наряд	Разрабатываемая информационная система
Учет наряд-заданий и их выполнения	+	+	+
Учет дефектных и простойных нарядов	-	-	+
Анализ выполнения работ – по наряд заданиям.	-	-	+

3. Расчет и аналитика

3.1 Теоретический анализ

В задачи разработки информационной системы входит подготовка документов, содержащих исходные данные, которые будут использоваться для решения проектной задачи, а также формализацию этих данных для их правильного хранения, поиска и обработки внутри информационной системы.

В качестве среды разработки будет использоваться «1С: Предприятие 8.3».

Информационный анализ предметной области заключается в рассмотрении входных документов системы и выделения их составных частей, так называемых информационных объектов.

Для организации информационной базы будем использовать реляционную СУБД. Поэтому должна быть разработана логическая структура реляционной базы данных, на основе которой будет осуществляться решение задачи. Используем процессный подход к разработке базы данных, определяя состав только тех данных, которые необходимы для решения задачи.

Произведем анализ исходной информации с целью определения состава и структуры информации для последующей формализации и построения концептуальной модели данных. Приведенные ниже формы входных документов, а также дополнительные сведения из описания предметной области позволяют определить роль реквизитов во взаимосвязанной информации, содержащейся в документе. На основе такого анализа установим функциональные зависимости реквизитов в соответствии с рекомендациями и требованиями нормализации данных.

Концептуальный уровень создаваемой системы является обобщающим представлением данных. Концептуальная модель предметной области описывает логическую структуру данных. Она является полным представлением требований к данным со стороны пользователей

информационной системы. В концептуальной модели представлены все сущности, их атрибуты и связи предметной области. Представим модель создаваемой информационной системы с помощью трех уровней.

На уровне определений модель представляется в менее детализованном виде. На диаграмме представлены сущности предметной области с их описаниями и связями на уровне имен. Модель описываемой предметной области на уровне определений представлена на рисунке 3.1.

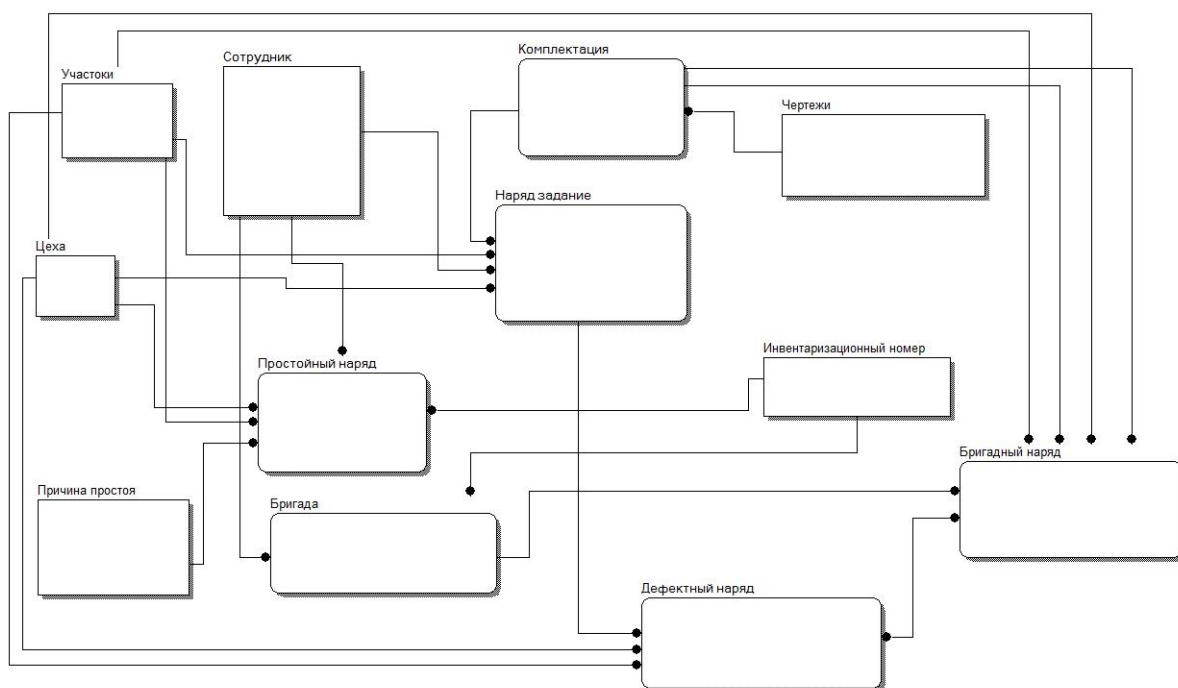


Рисунок 3.1 – Уровень определений

На уровне ключей (KB-level), кроме имен сущностей и связей, представлены первичные, альтернативные и внешние ключи сущностей.

На уровне атрибутов (FA-level) представлены все атрибуты сущностей. Эта диаграмма содержит полные определения структуры создаваемой системы. Данная предметная область концептуальной модели на уровне атрибутов представлена на рисунке 3.2.

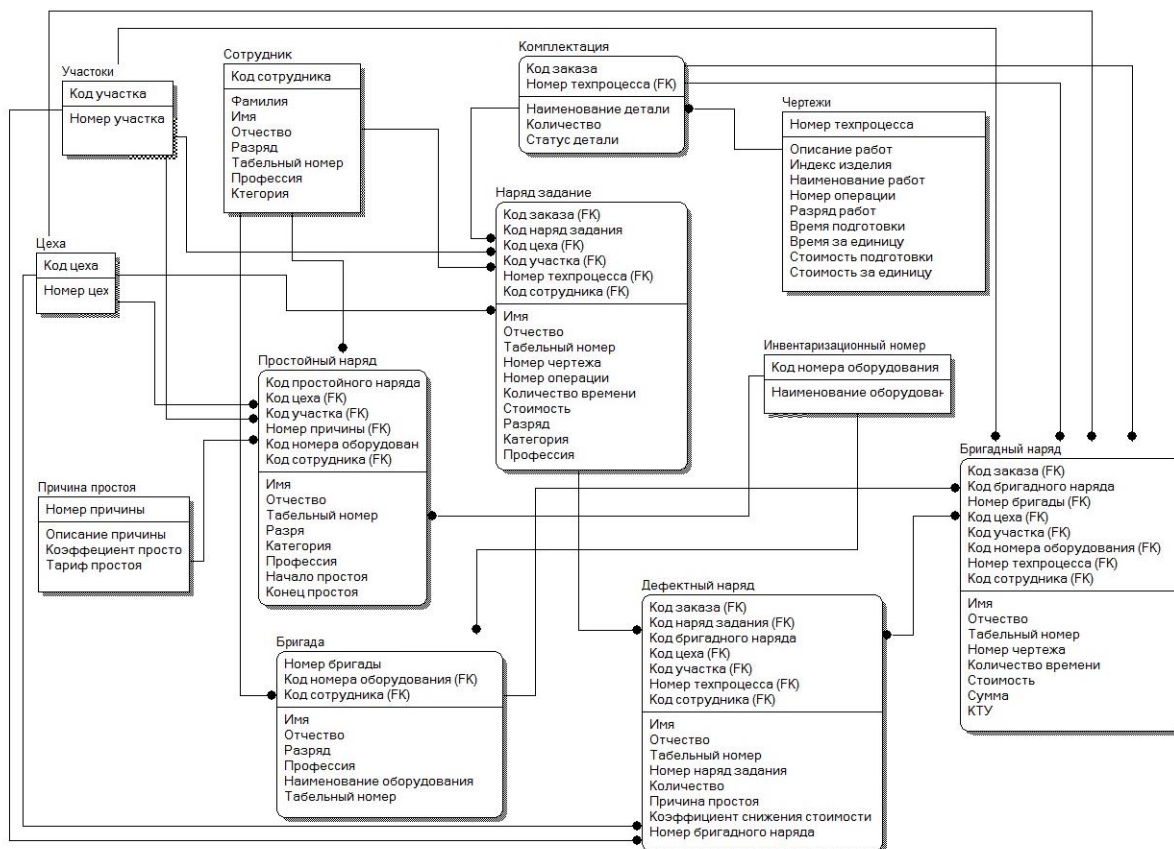


Рисунок 3.2 – Уровень атрибутов

3.2 Инженерный расчет

Быстродействие системы зависит от того какими компьютерами оснащено место работы сотрудника, который непосредственно пользуется разрабатываемой информационной системой. В последнее время продвижение в плане развития компьютерных технологий движется большими шагами. Выбрав даже самую простую конфигурацию системного блока ПК, нам позволит без всяких трудностей выполнять поставленные задачи, при этом позволяя работать другим приложениям Windows без всяких затруднений.

В большинстве предприятий все еще присутствуют, персональные компьютеры с низкими системными требованиями, которые зачастую не справляются даже с такими простыми приложениями как Word, Excel и др. При установке на такую систему других программных продуктов как 1С:

Предприятие приводит к частичной или полной неработоспособности, что в большей мере влияет на качество и быстродействие сотрудников.

В плане программного обеспечения тоже стоит подойти с ответственностью, не правильно выбранный, программные продукты могут быть не совместимы и в лучшем случае просто не будут работать, а в противном случае будут работать, но не корректно, что может повлечь за собой череду ошибок, не сохраненные данные и другие не приятны сюрпризы.

Условия использования программного продукта должны отвечать и соблюдаться все требованиям заложенные изготовителем для качественной работы ИС.

Данный продукт должен быть установлен на компьютер, который имеет следующие системные требования:

ПК пользователя (тонкий и толстый клиент):

- ОС Microsoft Windows 10/8.1/7/Vista/Server (2003, 2008, 2012);
- Linux Ubuntu 12.04 LTS, Mint 12, Fedora 17 и выше;
- Процессор Intel Pentium/Celeron 1800 МГц и выше;
- Оперативная память 1 Гбайт и выше;
- Жесткий диск (при установке используется около 300 Мбайт);
- SVGA-дисплей.

– ПК разработчика:

- ОС Microsoft Windows 10/8.1/7/Vista/Server (2003, 2008, 2012);
- Linux Ubuntu 12.04 LTS, Mint 12, Fedora 17 и выше;
- Процессор Intel Pentium/Celeron 2400 МГц и выше;
- Оперативная память 2 Гбайт и выше (рекомендуется 4 Гбайт);
- Жесткий диск (при установке используется около 300 Мбайт);
- SVGA-дисплей.

– При использовании сервера баз данных его характеристики должны быть не ниже следующих:

- MS SQL Server 2000 + Service Pack 2 (рекомендуется Service Pack 3);

- MS SQL Server 2005 (далее в тексте MS SQL Server).
- Системные требования сервера 1С: Предприятие 8:
- Операционная система Microsoft Windows Windows /XP/Server2003;
- Процессор Intel Pentium III 866 МГц и выше (рекомендуется Intel Pentium IV/Xeon 2,4 ГГц, для лучшей масштабируемости рекомендуется два и более процессоров);
- оперативная память 512 Мбайт и выше (рекомендуется 1024 Мбайт);
- USB-порт;
- устройство чтения компакт дисков.

Механизм работы с базой данных 1С Предприятия 8 ориентирован на эффективное использование возможностей MS SQL Server для выполнения записи информации, выполнения расчетов и составления отчетов. Это позволяет при обработке данных уменьшить нагрузку на клиентскую часть и сократить объем информации, передаваемой на клиентский компьютер.

Основными факторами, влияющими на производительность MS SQL Server, являются объем информационной базы, количество одновременно работающих пользователей и вид задач, решаемых пользователями (ввод документов, построение отчетов и т.п.).

Веб-клиент - это одно из клиентских приложений системы 1С:Предприятие 8. В отличие от "привычных" клиентских приложений (толстого клиента и тонкого клиента), его не нужно предварительно устанавливать на компьютер пользователя. У Веб-клиента нет исполняемого файла. Веб-клиент вы не найдете ни в меню, ни среди исполняемых файлов. Потому что он и Веб-клиент, что ему для начала работы не нужно иметь никаких файлов на компьютере пользователя.

Веб-клиент, в отличие от толстого и тонкого клиентов, выполняется не в среде операционной системы компьютера, а в среде интернет-браузера (Windows Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome или Safari). Поэтому любому пользователю достаточно всего лишь запустить свой браузер, ввести адрес веб-сервера, на котором опубликована

информационная база, – и Веб-клиент сам "приедет" к нему на компьютер и начнет исполняться.

Веб-клиент использует технологии DHTML и HTTP Request. При работе Веб-клиент клиентские модули, разработанные в конфигурации, компилируются автоматически из встроенного языка 1С: Предприятия 8 и непосредственно исполняются на стороне Веб-клиент.

3.3 Конструкторская разработка

3.3.1 Обоснование выбора средств реализации проекта

При выборе системы программирования были рассмотрены такие языки и среды программирования, как Borland Delphi 9; СУБД Access, Visual FoxPro, 1С: Предприятие 8.3.

Delphi – это объектно-ориентированный язык программирования, диалект Object Pascal. Начиная со среды разработки Delphi, в официальных документах Borland стала использовать название Delphi для обозначения языка Object Pascal. Начиная с 2007 года уже язык Delphi (производный от Object Pascal) начал жить своей самостоятельной жизнью и претерпел различные изменения, связанные с современными тенденциями (например, с развитием платформы .NET) развития языков программирования: появились class helpers, перегрузки оператор и другое.

В основе Delphi лежит язык Object Pascal результат развития языка Турбо Паскаль, который в свою очередь развился из языка Паскаль.

В Delphi также входят библиотеки визуальных компонентов, генераторы отчетов, и прочие компоненты, необходимые для того, чтобы чувствовать себя совершенно уверенным при профессиональной разработке информационных систем или просто программ для Windows-среды.

Утилита BorlandDatabaseDesktop, позволяет создавать файлы баз данных в различных форматах. Технология визуальной разработки программ позволяет быстро создавать приложения путём размещения в форме стандартных компонентов. При этом код программы автоматически

генерируется Delphi. Такой подход к разработке приложений упрощает процесс разработки пользовательского интерфейса и позволяет разработчику ускорять процесс разработки приложения.

Access - это функционально полная реляционная СУБД. Кроме того, MS Access одна из самых мощных, гибких и простых в использовании СУБД. В ней можно создавать большинство приложений, не написав ни единой строки программы, но если нужно создать нечто очень сложное, то на этот случай MS Access предоставляет мощный язык программирования - Visual Basic Application.

Популярность СУБД Microsoft Access обусловлена следующими причинами:

- Access является одной из самых легкодоступных и понятных систем как для профессионалов, так и для начинающих пользователей, позволяющая быстро освоить основные принципы работы с базами данных;
- система имеет полностью русифицированную версию;
- полная интегрированность с пакетами Microsoft Office: Word, Excel, Power Point, Mail;
- идеология Windows позволяет представлять информацию красочно и наглядно;
- возможность использования OLE технологии, что позволяет установить связь с объектами другого приложения или внедрить какие-либо объекты в базу данных Access;
- технология WYSIWIG позволяет пользователю постоянно видеть все результаты своих действий;
- широко и наглядно представлена справочная система;
- существует набор «мастеров» по разработке объектов, облегчающий создание таблиц, форм и отчетов.

Visual FoxPro – это создание баз данных и приложений. Для автоматизации разработки баз данных и приложений в среде Visual FoxPro

имеются следующие средства визуального программирования: Мастера (Wizards), Конструкторы (Designers) и Построители (Builders).

Мастера позволяют сконструировать требуемый, например, таблицу, просмотр или метку, путем выбора одного из предлагаемых вариантов оформления объекта в ходе пошаговой процедуры формирования объекта.

Конструкторы предоставляют существенно больше возможностей по формированию облика создаваемого объекта. Естественно, что при этом может понадобиться несколько больше времени.

Построители помогают формировать отдельные элементы управления при создании объекта или комбинировать конструкции при создании выражений. Можно сказать, что Построители являются аналогами Конструкторов, ориентированными автоматизацию создания составляющих элементов объектов.

Мастера удобно использовать при необходимости создать в кратчайший срок несложное приложение. Если возможностей Мастера окажется недостаточно, целесообразно прибегнуть к помощи Конструкторов и Построителей. При создании крупных проектов могут потребоваться объектно-ориентированные средства Visual FoxPro создания пользовательских классов, упрощающие создание пользовательских интерфейсов программ проекта.

Технологическая платформа «1С: Предприятие 8.3» является многофункциональной системой автоматизации деятельности предприятия. Она имеет большие возможности по решению любых по сложности задач в сфере деятельности.

В обществе сформировалось мнение, что 1С: Предприятие является платформой для автоматизации деятельности предприятий, в том числе бухгалтерского, кадрового и управленческого учета. На мой взгляд это является заблуждением – на базе 1С: Предприятие возможно и удобно создавать абсолютно любые приложения вне зависимости от специфики. Да, 1С:Предприятие содержит в своем наборе специализированные

инструменты, предназначенные для удобства создания описанных выше приложений, но это своего рода дополнительные опции, которые можно и не использовать.

Платформа 1С:Предприятие имеет широкие возможности по масштабируемости прикладных решений от однопользовательской версии до работы в масштабах большой компании с холдинговой структурой. Основным преимуществом 1С:Предприятие в этой области является то, что масштабируемость реализуется за счет средств самой платформы 1С:Предприятие, а прикладные решения остаются незатронутыми. Таким образом, время на внедрение расширенной версии максимально сокращается.

Администраторам прикладных решений платформы 1С:Предприятие доступны все виды контроля над происходящим в системе и предоставлены широкие возможности управления работой пользователей. Пользователи имеют доступ только к тем данным и прикладным решениям, в которых они должны работать в соответствии с должностными обязанностями. Разработчик прикладного решения для 1С:Предприятие определяет права на доступ к той или иной информации. Можно создать различные уровни доступа. Это обеспечивает неприкосновенность важных данных.

Платформа 1С:Предприятие для всех прикладных решений независимо от отраслевой специфики и фирмы разработчика обеспечивает:

- возможность использования системы от локального компьютера до десятков пользователей в локальной сети;
- использование файлового варианта или варианта «клиент-сервер» (используются внешние СУБД, такие как Microsoft SQL Server, Oracle Database, PostgreSQL и IBM DB2);
- возможность создания распределенной базы данных.

С экономической точки зрения это позволяет обеспечить достаточно низкую стоимость отраслевых и индивидуальных решений, так как затраты на их создание существенно ниже, чем затраты на разработку программы «с нуля».

Это обеспечивает высокую скорость создания и внедрения решений, так как максимально используется отработанная функциональность и методология, содержащиеся в типовых решениях.

Интерфейс всех прикладных решений 1С:Предприятие имеет единую концепцию, основанную на использовании стандартных элементов, предоставляемых платформой. Благодаря такому подходу пользователи, знакомые с каким-либо одним прикладным решением, комфортно чувствуют себя при работе с любыми другими прикладными решениями 1С:Предприятие.

Сервер 1С:Предприятие может функционировать как в среде Microsoft Windows, так и в среде Linux. Это обеспечивает при внедрении возможность выбора архитектуры, на которой будет работать система, и возможность использования открытого программного обеспечения для работы сервера и базы данных.

Проанализировав все рассмотренные варианты по созданию информационной системы, безусловно выбор для создание ИС склоняется к платформе «1С: Предприятие» для создания ИС учет и автоматизация цеха №58.

3.3.2 Обоснование выбора модели представления данных

Для реализации основных функций в ИС используются различные принципы описания данных. Ядром любой БД является модель представления данных, т.е. их информационная структура. Модель базы данных – это множество структур данных и операций манипулирования с этими структурами. Если БД не содержит никаких внешних данных, в ней все равно имеется информация. Эта информация – структура самой базы. Структура определяет методы занесения данных и хранения их в базе.

Итак, модель данных – это некоторая абстракция, в которой отражаются самые важные аспекты функционирования выделенной

предметной области. Описано много разнообразных моделей, используемых в базах данных. Все их можно разделить на три категории:

- объектные модели данных;
- модели данных на основе записей;
- физические модели данных.

Наибольшее распространение получили модели данных на основе записей. В них БД состоит из нескольких записей фиксированного формата и разных типов. Информационные модели данных на основе записей подразделяются на:

- 1) теоретико - графовые (ТГ):
 - иерархические модели;
 - сетевые модели;
- 2) теоретико-множественные (ТМ):
 - реляционные модели.

В теоретико-графовых моделях предусматривается одновременная обработка только одиночных объектов данных из БД. Доступ к БД поддерживается созданием соответствующих прикладных программ с собственным интерфейсом. Механизмы доступа к данным и навигации по структуре данных в таких моделях достаточно сложны, особенно в сетевой модели.

Теоретико-множественные модели используют математический аппарат реляционной алгебры (знаковой обработки множеств). Данные в таких БД представлены в виде совокупностей таблиц, над которыми могут выполняться операции, сформулированные в терминах реляционной алгебры.

В иерархической БД существует упорядоченность элементов в записи. Объекты, связанные иерархическими отношениями, образуют ориентированный граф – дерево. Для этой структуры характерна подчиненность объектов нижнего уровня объектам верхнего уровня.

Иерархическую базу данных образует, например, каталог файлов, хранимых на диске, а дерево каталогов – наглядная демонстрация ее структуры.

Основными информационными единицами в иерархической системе данных являются сегмент и поле. Поле данных определяется как наименьшая неделимая единица данных, доступная пользователю. Сегмент образуется из значений полей данных. В иерархической модели вершине графа-дерева соответствует сегмент, а дугам – типы связей «предок-потомок». Каждый сегмент-потомок должен иметь в точности одного предка.

Сетевая БД отличается большей гибкостью, т.к. в ней существует возможность дополнительно к вертикальным иерархическим связям добавить горизонтальные связи. Сетевая структура представляет собой произвольный граф, здесь каждый элемент может быть связан с любым другим элементом.

Реляционными являются БД, содержащие информацию, организованную в виде прямоугольных таблиц. Реляционные БД характеризуются простотой структуры данных, удобным для пользователя табличным представлением и возможностью использования формального аппарата алгебры отношений.

Создатель реляционной модели – сотрудник фирмы IBM, английский математик Э. Ф. Кодд (1923 – 2003 гг.). Одним из основных преимуществ реляционной модели является ее однородность. Все данные рассматриваются как хранимые в таблицах и только в таблицах. Каждая строка такой таблицы имеет один и тот же формат.

Важным понятием реляционных моделей данных является сущность. Сущность – это объект любой природы, данные о котором хранятся в БД.

В настоящее время реляционный подход к построению баз данных наиболее распространен. Этот подход имеет следующие достоинства:

- использование сравнительно небольшого набора абстракций, позволяющих моделировать большинство предметных областей;

- наличие простого математического аппарата, опирающегося на теорию множеств и математическую логику и обеспечивающего теоретический базис реляционного подхода;

- возможность навигации по БД без знания конкретной физической организации данных на внешних носителях и др.

3.3.3 Концептуальная модель разрабатываемого проекта

Анализ предметной области информационной системы подразумевает рассмотрение входных документов системы, чтобы выяснить функциональные зависимости составляющих их реквизитов.

Так же необходимо проанализировать и выходную информацию, которая будет использоваться для формирования документа на выходе. Для того чтобы все это проделать нужно рассмотреть все справочники, документы, которые будут использовать в системе, и связать их с концептуальной моделью данных.

Концептуальный уровень создаваемой БД является обобщающим представлением данных. Концептуальная модель предметной области описывает логическую структуру данных. Она является полным представлением требований к данным со стороны пользователей информационной системы. В концептуальной модели представлены все сущности, их атрибуты и связи предметной области.

Концептуальная модель разрабатываемой системы представлена на рисунке 3.3.

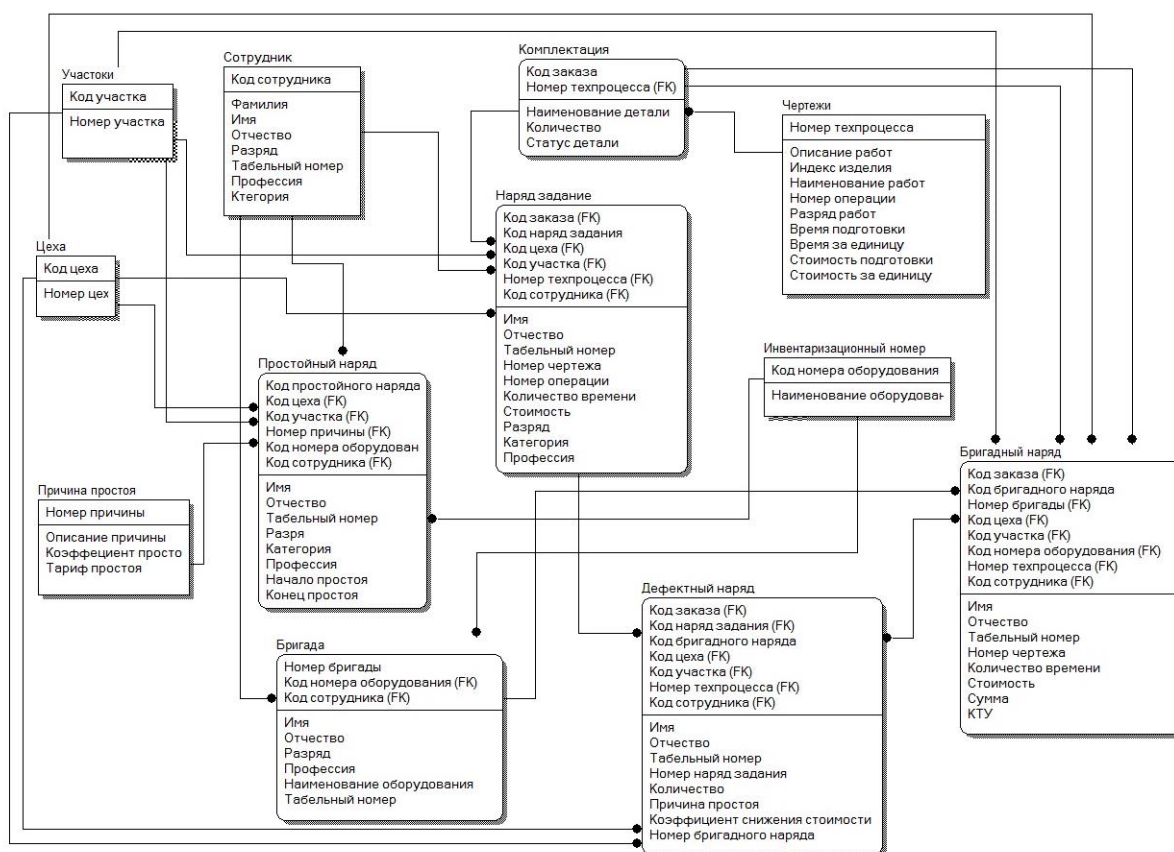


Рисунок 3.3 – Концептуальная модель ИС

3.4 Технологическое проектирование

Данная работа содержит 8 справочников, 4 документа, 5 отчетов.

Подсистемы – это основной инструмент построения командного интерфейса пользователя. Находящиеся объекты данных в «подсистеме» имеют иерархическую структуру, для настройки подменю в интерфейсе необходимо добавить подчинению подсистему.

В данной информационной системе имеется 3 подсистемы.

Все имеющиеся подсистемы в информационной системе более подробно рассмотрены в следующей главе.

3.4.1 Справочники

Справочники позволяют хранить в информационной базе данные, имеющие одинаковую структуру и списочный характер.

Ниже рассмотрим подробнее справочники ИС.

1) Справочник «Бригады» хранит информацию о составе бригады с уникальным номером, так же в справочник входит вся информация, которая непосредственно связана с работником бригады. Форма справочника изображена на рисунке 4.4.

Фамилия	Имя	Отчество	Разряд	Профессия	Оборудование	Наименование оборудования
Бояров	Александр	Васильевич	3	Оператор станков с ПУ	21543	TOS WRD 170
Бояров	Андрей	Николаевич	4	Оператор с ПУ	21543	TOS WRD 170
Соболев	Сергей	Владимирович	3	Шлифовщик	21543	TOS WRD 170

Рисунок 4.4 – Форма справочника «Бригады»

2) Справочник «Комплектация» хранит информацию, какие детали сборки входят в определенную комплектацию. Форма справочника изображена на рисунке 4.5.

Наименование	Статус	Техпроцесс	Наименование детали
Ш03252	Открыт	БП200 01.000.01	Корпус редуктора
Ш03252	Открыт	МКО2V60 09.000C5	Проушина
Ш03252	Открыт	МКО2V60 09.001C5	Рычаг

Рисунок 4.5 – Форма справочника «Комплектация»

3) Справочник «Инвентаризационный номер» хранит информацию, которая связана с оборудованием с уникальным номером. Форма справочника изображена на рисунке 4.6.

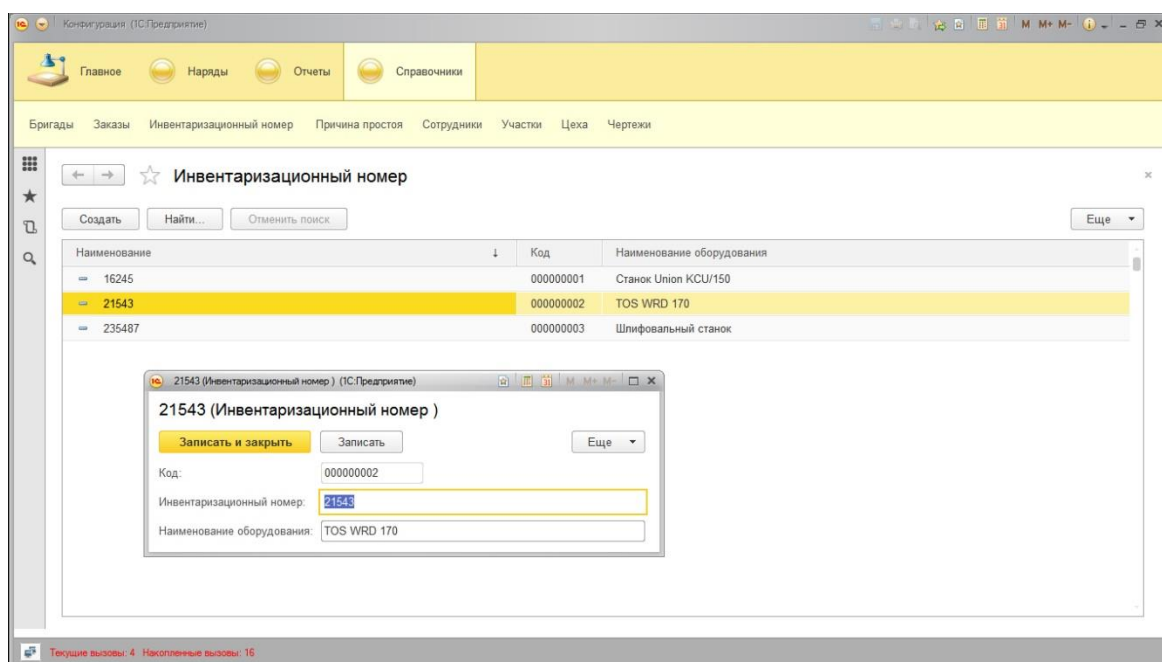


Рисунок 4.6 – Форма справочника «Инвентаризационный номер»

4) Справочник «Причина простоя» хранит информацию, которая связан с причиной простоя и их тарифами. Форма справочника изображена на рисунке 4.7.

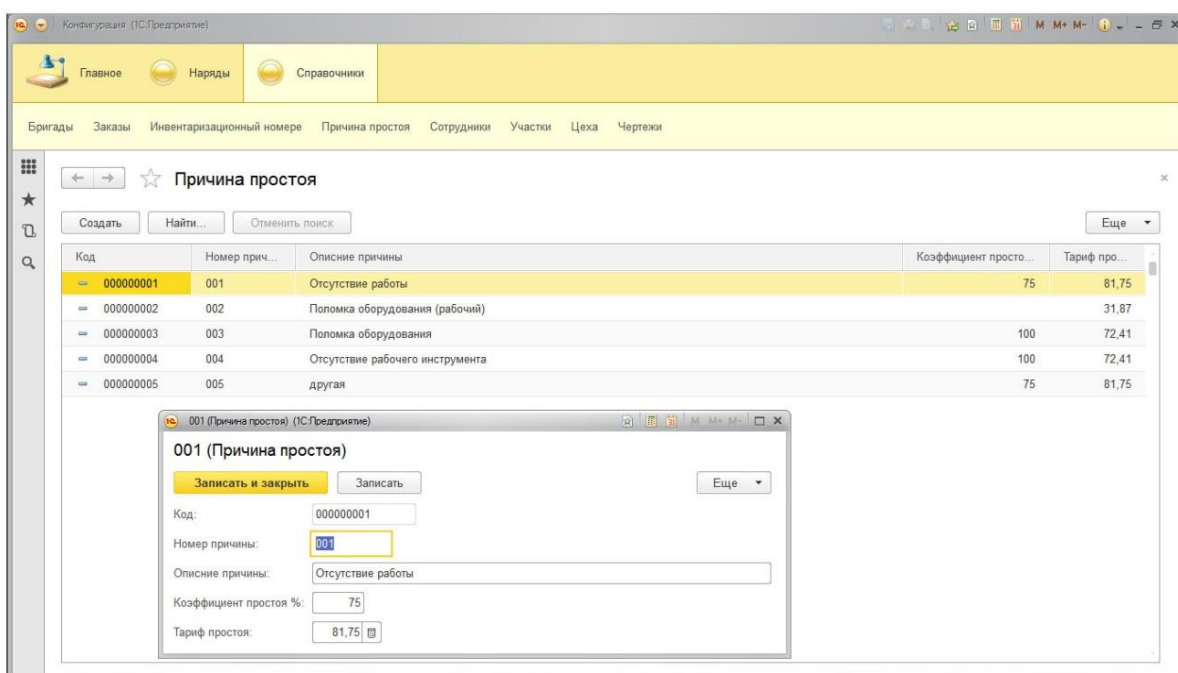


Рисунок 4.7 – Форма справочника «Причина простоя»

5) Справочник «Сотрудники» хранит информацию, которая связана с сотрудниками и хранит их персональную информацию. Форма справочника изображена на рисунке 4.8.

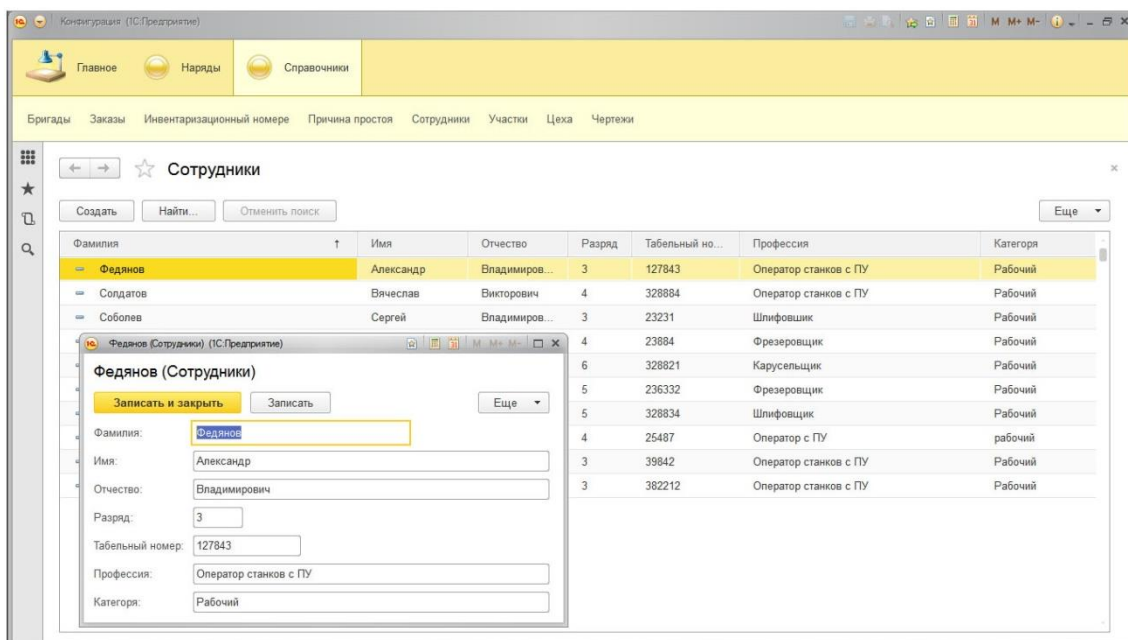


Рисунок 4.8 – Форма справочника «Сотрудники»

6) Справочник «Участки» хранит информацию, которая связана с количеством участков в данном цехе. Форма справочника изображена на рисунке 4.9.

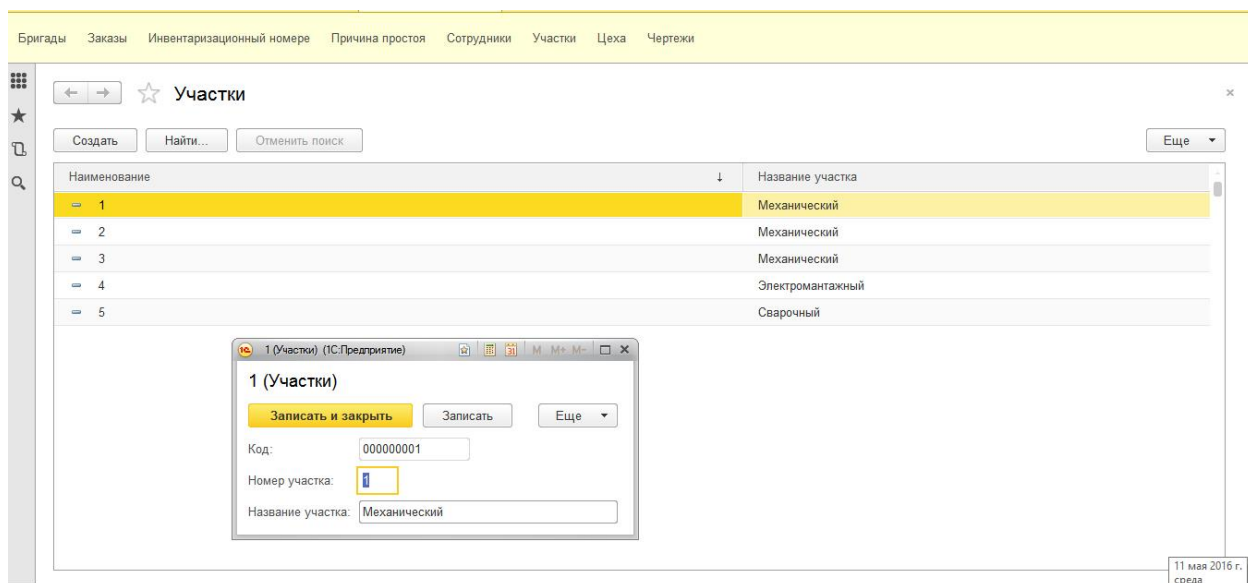


Рисунок 4.9 – Форма справочника «Участки»

7) Справочник «Цеха» хранит информацию, которая связана с номерами цехов существующих на данном предприятии. Форма справочника изображена на рисунке 4.10.

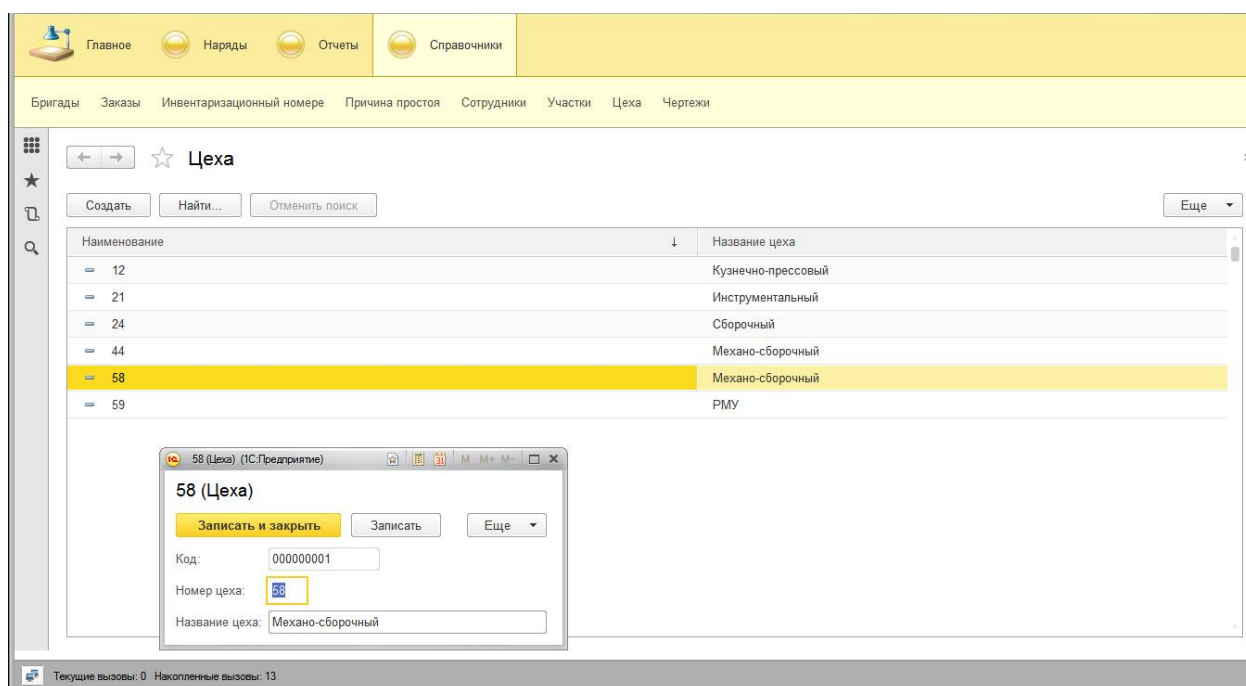


Рисунок 4.10 – Форма справочника «Цеха»

8) Справочник «Чертежи» хранит информацию, которая связана с информацией изготовления продукции. Форма справочника изображена на рисунке 4.11.

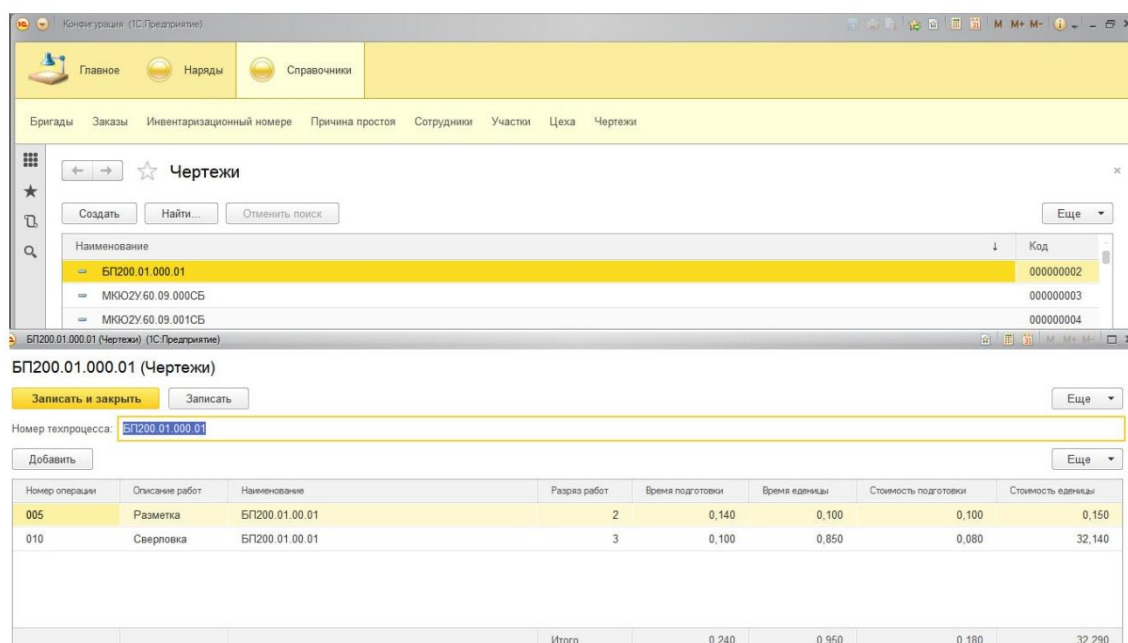


Рисунок 4.11 – Форма справочника «Чертежи»

3.4.2 Документы

Документы позволяют хранить основную информацию обо всех событиях, происходящих в системе. В системе 1С: Предприятие документ является основной учетной единицей. Каждый документ содержит информацию о конкретной хозяйственной операции и характеризуется своим номером, датой и временем.

Ниже рассмотрим подробнее документы информационной системы.

1) Документ «Бригадный наряд» служит для регистрации в информационной системе информации о проделанной работе. Форма документа изображена на рис. 3.12.

Бригадный наряд Дефектный наряд Наряд задание Простойный наряд

← → ☆ Бригадный наряд 1 от 11.01.2016 12:00:00

Провести и закрыть Записать Провести Создать на основании

Оформление наряда РаспределениеКТУ

Номер: 1 Дата: 11.01.2016 12:00:00 Цех: 58 Номер участка: 1

Номер бригады: 1 Комплектация: Ш03252

Таб. номер	Фамилия	Имя	Отчество	Оборудование
39842	Бояров	Александр	Васильевич	TOS WRD 170
25487	Бояров	Андрей	Николаевич	TOS WRD 170
23231	Соболев	Сергей	Владимирович	TOS WRD 170

№ оп.	Описание работ
005	Разметка
010	Расточная
015	Слесарная

Техпроцесс: МКОЗУ.60.09.000СБ

№ оп.	Описание работ	Индекс изделия	Наименование	Разряд работ	Время подготовки	Время единицы	Стоимость подготовки	Стоимость единицы	Кол-во	Сумма времени	Сумма стоимости
005	Разметка	Ш03252	МКОЗУ.60.09.000	3	0,100	0,850	2,450	20,000	1	0,950	22,450
010	Расточная	Ш03252	МКОЗУ.60.09.000	3	1,900	123,000	55,070	241,210	1	124,900	296,280

Рисунок 3.12 – Форма документа «Бригадный наряд»

2) Документ «Бригадный наряд» служит для распределения коэффициента трудового участия (КТУ) в информационной системе. Форма документа изображена на рис. 3.13.

Фамилия	Имя	Отчество	Разряд	КТУ	Общее число времени	Итого
Бояров	Александр	Васильевич	3	1,40	58,73	148,74
Бояров	Андрей	Николаевич	4	0,60	25,17	63,75
Соболев	Сергей	Владимиров	3	1,00	41,95	106,24

Рисунок 3.13 – Форма документа «Бригадный наряд»

3) Документ «Дефектный наряд» (одиночный) служит для регистрации информации о допущенном дефекте в процессе обработки детали одним рабочим в информационной системе. Для выбора печатной формы служит кнопка «Создать на основании», данные формы позволяют создать дефектный наряд в разных видах. Так как есть отличия в оформлении дефектного наряда. В бригадном наряде может быть указано несколько фамилий виновных в дефекте, а в одиночном такой возможности нет. Форма документа изображена на рис. 3.14.

Номер операции	Наименование	Индекс изделия	Описание работ
015	МКОЗУ 60.09.000	Ш03252	Слесарная
010	МКОЗУ 60.09.000	Ш03252	Расточная

Рисунок 3.14 – Форма документа «Дефектный наряд» страница одиночный дефектный наряд

4) Документ «Дефектный наряд» (бригадный) служит для регистрации информации о допущенном дефекте в процессе обработки детали один или

всей бригадой в информационной системе. Форма документа изображена на рис. 3.15.

Номер операции	Наименование	Индекс изделия	Описание работ
015	МКОЗУ 60.09.000	Ш03252	Слесарная
010	МКОЗУ 60.09.000	Ш03252	Расточная

Номер операции	Описание работ	Индекс изделия	Наименование	Разряд работ	Время работ	Время подготовки	Стоимость подготовки	Стоим. изделия	Кол-во	Сумма времени	Сумма стоимости
010	Расточная	Ш03252	МКОЗУ 60.09.000	3	1,900	123,000	55,070	241,210	2	124,900	290,35

Рисунок 3.15 – Форма документа «Дефектный наряд» страница бригадный дефектный наряд.

5) Документ «Наряд задание» служит для регистрации информации о проделанной работе одним рабочим в информационной системе. Форма документа изображена на рис. 3.16.

Номер операции	Описание работ
005	Разметка
010	Расточная
015	Слесарная

№ операции	Наименование	Описание работ	Индекс изделия	Разряд	В/п	В/д	Стоим/п	Стоим/д	Кол-во	Сум/врем.	Сум/стоим.
005	МКОЗУ 60.09.000	Разметка	Ш03252	3	0,100	0,850	2,450	20,000	1	0,950	22,450
010	МКОЗУ 60.09.000	Расточная	Ш03252	3	1,900	123,000	55,070	241,210	1	124,900	296,280
ИТОГО:										125,850	318,730

Рисунок 3.16 – Форма документа «Наряд задание»

6) Документ «Простойный наряд» служит для регистрации информации о простое, в котором отражается причина простоя и время простоя. Форма документа изображена на рис. 3.17.

Рисунок 3.17 – Форма документа «Простойный наряд»

3.4.4 Отчеты и печатные формы документов

Для вывода информации из информационной системы используются отчеты и печатные формы документов. Информационная система содержит 5 отчетов и 4 печатные формы.

1) Печатная форма документа «Наряд задание» изображена на рисунке 3.18.

Наряд задание

Номер наряд - задания № 3 / 58 / 1 / 2016 от 3.01.2016

Цех № 58

Уч № 1

№ Таб	Ф.И.О.	Профессия	Разряд	Категория
328834	Ермаков Д.А.	Шлифовщик	5	Рабочий

№ оп.	Описание работ	Индекс изделия	Наименование	Разряд работ	Время подготовки	Время единицы	Стоимость подготовки	Стоимость единицы	Кол-во	Сумма времени	Сумма стоимости	Принято ОТК
010	Сверловка	Ш03253	БП200.01.00.01	3	0,100	0,850	0,080	32,140	2	0,950	32,220	
Итого										0,95	32,22	

Мастер _____

Начальник цеха _____

Распред _____

Рисунок 3.18 – Печатная форма документа «Наряд задание»

2) Печатная форма документа «Простойный наряд» изображен на рисунке 3.19.

Простойный наряд

Номер простойного наряда 1 / 58 / 1 / 2016 от 25.04.2016

Фамилия	Имя	Отчество	Разряд	Профессия	Категория
Ермаков	Денис	Александро	5	Шлифовщик	Рабочий

№ причины	Описание причины	Коз., %	Тариф простоя
005	другая	75	81,75

Нач. простоя	Кон. простоя	Кол-во часов	Итого
8:00:00	17:00:00	8	551,81

Мастер _____

Начальник цеха _____

Распред _____

Рисунок 3.19 – Печатная форма документа «Простойный наряд»

3) Печатная форма документа «Дефектный наряд» (бригадный) изображена на рисунке 3.20.

Дефектный наряд

Номер дефектного наряда № 3 / 58 / 1 / 2016 от 4.01.2016
 Цех № 58
 Участок № 1
 Номер бригадного наряда № Бригадный наряд 3 от 13.01.2016 12:00:00

№	Фамилия	Имя	Отчество	Разряд
1	Бояров	Андрей	Николаевич	4

№ оп.	Описание работ	Индекс изделия	Наименование работ	Разряд работ	Время подготовки	Время единицы	Стоимость подготовки	Стоимость единицы	Кол-во	Сумма времени	Сумма стоимости	Коэффициент снижения %
010	Расточная	Ш03252	МКЮ2У.60.09.000	3	1,90	123,00	55,07	241,21	1	124,90	844,40	5

Мастер _____

Начальник цеха _____

Распред _____

Бригадир _____

Рисунок 3.20 – Печатная форма документа «Дефектный наряд» (бригадный)

4) Печатная форма документа «Дефектный наряд» (одиночный) изображена на рисунке 3.21.

Дефектный наряд

Номер дефектного наряда 5 / 58 / 1 / 2016 от 12.01.2016

Цех № 58
Участок № 1

Номер наряд задания Наряд задание 1 от 11.01.2016 0:00:00
Причина дефекта Коэффициент снижения 3 %

№ Таб.	Фамилия	Имя	Отчество	Разряд	Профессия	Категория
236332	Колмогоров	Николай	Владимирович	5	Фрезеровщик	Рабочий

№ оп.	Описание работ	Индекс изделия	Наименование	Разряд работ	Время подготовки	Время единицы	Стоимость подготовки	Стоимость единицы	Кол-во	Сумма времени	Сумма стоимости
010	Расточная	Ш03252	МКЮ2У.60.09.000	4	0,100	300,000	2,450	1 100,000	1	300,100	1 069,38

Мастер _____ Начальник цеха _____

Распред _____ Бригадир _____

Рисунок 3.21 – Печатная форма документа «Дефектный наряд» (одиночный)

5) Печатная форма документа «Бригадный наряд» изображена на рисунке 3.22

Бригадный наряд

Номер бригадного наряда № 1 / 58 / 1 / 2016 от 30.03.2016

Цех 58
Номер участка 1
Номер бригады 1

№ оп.	Описание работ	Индекс изделия	Наименование	Разряд	Время подготовки	Время единицы	Стоимость подготовки	Стоимость единицы	Кол-во	Сумма времени	Сумма стоимости	Принято ОТК
010	Сверловка	Ш03253	БП200.01.00.01	3	0,100	0,850	0,080	32,140	2	0,950	64,440	
010	Расточная	Ш03252	МКЮ2У.60.09.000	3	1,900	123,000	55,070	241,210	1	124,900	296,280	

Фамилия	Имя	Отчество	Разряд	КТУ	Общее число времени	Итого
Бояров	Александр	Васильевич	3	1,55	65,02	186,37
Бояров	Андрей	Николаевич	4	1,00	41,95	120,24
Соболев	Сергей	Владимиров	3	0,45	18,88	54,11

Мастер _____ Начальник цеха _____

Распред _____

Рисунок 3.22 – Печатная форма документа «Бригадный наряд»

6) Отчет «Свод нарядов» выводит информацию о количестве часов и заработанных денежных средств за выбранный промежуток времени. Данный отчет дает возможность ознакомить работников цеха, какая выработка по времени была сделана и сумма денежных средств заработана по нарядам. Так же данный отчет возможность отследить правильность начисления заработной платы. Время выработки указывается в расчетном листке при формировании заработной платы, в случае ошибки, не внимательности расчетчика будет видна разница, это дает возможность своевременно обратиться в бухгалтерию для перерасчета. Форма отчета изображена на рисунке 3.23.

← →
☆ Свод нарядов

Сформировать
Выбрать вариант...

Дата начала: ☒ 11.01.2016 0:00:00
Дата конец: ☒ 29.02.2016

Свод нарядов

Параметры: Дата начала: 11.01.2016 0:00:00
Дата конец: 29.02.2016 0:00:00

№ Таб.	ФИО	Уч. №	Цех №	Время выработки, час	Сумма, руб
236332	Колмогоров Н В.	1	58	300,850	1 114,370
23884	Новиков А Н.	1	58	0,950	32,220
328834	Ермаков Д А.	1	58	0,950	32,220
23457	Иванов Д П.	1	58	124,900	296,280
328821	Крючков В Е.	3	58	0,300	1,230
236332	Колмогоров Н В.	2	58	0,950	32,220
23457	Иванов Д П.	3	58	0,950	22,450
236332	Колмогоров Н В.	3	58	1,190	32,470
23884	Новиков А Н.	3	58	126,150	343,230
Итого				557,190	1 906,690

Рисунок 3.23 – Отчет «Свод нарядов»

7) Отчет «Отчет о дефектных нарядах» выводит информацию о дефектных нарядах, которые включают в себя одиночные и бригадные наряды. Данный отчет дает возможность отследить руководителю о систематических нарушениях работника в правилах изготовления продукции. При частых нарушениях одним работником, руководитель может принять решение о направлении работника на переаттестацию или другие меры воздействия. Форма отчета изображена на рисунке 3.24.

← → ☆ Отчет дефектный наряд

Сформировать
Выбрать вариант...

Дата начало: ☒ 01.01.2016 0:00:00
Дата конец: ☒ 29.02.2016 0:00:00

Отчет дефектный наряд

Параметры: Дата начало: 01.01.2016 0:00:00
Дата конец: 29.02.2016 0:00:00

Номер дефектного наряда			Одиночный		Бригада	
Сотрудник		%	План, руб	Факт., руб.	План, руб	Факт., руб.
ФИО (одиночного наряда)	ФИО (бригадного наряда)	снижения				
1					241,21	281,47
	Соболев Сергей Владимиров	5				
	Бояров Андрей Николаевич	5				
2					32,14	58,00
	Федянов Александр Владимиров	10				
	Солдатов Вячеслав Викторович	10				
3					241,21	844,40
	Бояров Андрей Николаевич	5				
4					20,00	22,00
5			1 100,000	1 069,38		
	Колмогоров Николай Владимирович	3				
6			32,140	30,61		
7			0,780	1,11		
	Крючков Владимир Егорович	10				
8			20,000	22,23		
9			261,210	302,80		
	Новиков Александр Николаевич	5				
Итого			1 414,130	1 426,13	534,56	1 205,87

Рисунок 3.24 – Отчет «Отчет дефектных нарядов»

8) Отчет «Отчет о бригадных нарядах» выводит информацию о бригадных нарядах, которые включают в себя период за который нужно создать документ, номер бригады, номер участка, цех, фамилия, имя, отчество, КТУ которое устанавливается для показа на сколько тот или иной работник участвовал в производстве детали, время выработки, сумма наряда. Форма отчета изображена на рисунке 3.25.

← →
☆
Отчет бригадный наряд

Сформировать
Выбрать вариант...

Дата начало: ☒ 01.01.2016 0:00:00
Дата конец: ☒ 01.02.2016 0:00:00

Отчет бригадный наряд

Параметры: Дата начало: 01.01.2016 0:00:00
Дата конец: 01.02.2016 0:00:00

Номер бригадного наряда							Итого	Общее	
Номер бригады	Номер участка	Цех	Фамилия	Имя	Отчество	КТУ		число	времени
1							318,73	125,85	
1	1	58	Бояров	Александр	Васильевич	1.40	148,74	58,73	
1	1	58	Бояров	Андрей	Николаевич	0.60	63,75	25,17	
1	1	58	Соболев	Сергей	Владимиров	1.00	106,24	41,95	
2							64,95	1,19	
2	1	58	Солдатов	Бячеслав	Бикторович	0.50	16,24	0,30	
2	1	58	Федянов	Александр	Владимиров	1.50	48,71	0,89	
3							956,19	112,58	
1	1	58	Бояров	Александр	Васильевич	0.20	95,62	12,59	
1	1	58	Бояров	Андрей	Николаевич	1.80	860,57	99,99	
4							318,74	125,86	
1	2	58	Бояров	Александр	Васильевич	1.00	159,37	62,93	
1	2	58	Бояров	Андрей	Николаевич	1.00	159,37	62,93	
Итого							1 658,61	365,48	

Рисунок 3.25 – Отчет «Отчет бригадных нарядов»

9) Отчет «Анализ простойных нарядов» дает возможность, проанализировать действия работников цеха. В данном анализе видно, на каком участке и по какой причине не выполняется работа конкретного рабочего, что дает возможность сделать акцент на определённый участок, по решению возникшей проблемы. Форма отчета изображена на рисунке 3.26.

← →

☆ Анализ простойных нарядов

Сформировать

Выбрать вариант...

Дата начало: ☒ 01.01.2016 0:00:00

Дата конец: ☒ 29.02.2016 0:00:00

Анализ простойных нарядов

Параметры: Дата начало: 01.01.2016 0:00:00

Дата конец: 29.02.2016 0:00:00

Месяц	Участок	Сумма, руб.	Время простоя, часов	Процент простоя по участкам
Январь	1	1 593,57	22,00	39,39
	Новиков Александр Николаевич	896,94	12,00	22,17
	Солдатов Вячеслав Викторович	651,69	8	
	Солдатов Вячеслав Викторович	245,25	4	
2	Иванов Дмитрий Петрович	144,82	2,00	3,58
	Иванов Дмитрий Петрович	144,82	2	
3	Крючков Владимир Егорович	551,81	8,00	13,64
	Крючков Владимир Егорович	551,81	8	
Февраль	1	2 451,95	34,00	60,61
	Иванов Дмитрий Петрович	551,82	8,00	13,64
	Соболев Сергей Владимирович	367,88	5	
	Соболев Сергей Владимирович	183,94	3	
2	Федянов Александр Владимирович	1 058,68	14,00	26,17
	Федянов Александр Владимирович	506,87	6	
	Новиков Александр Николаевич	551,81	8	
3	Крючков Владимир Егорович	841,45	12,00	20,80
	Крючков Владимир Егорович	551,81	8	

Рисунок 3.26 – Отчет «Анализ простойных нарядов»

10) Отчет «Анализ выполнения работ» дает возможность, проанализировать выполнение определенного изделия. В данном анализе путем сравнения по операциям изделия видно, которое выражено в процентах готовности, на какой стадии готовности находится деталь или изделия вообще. Так же в данном отчете путем вычисления можно увидеть готовность заказа, что в дальнейшем может поспособствовать своевременной подготовки упаковочного материала для отправки изделия получателю (заказчику). Форма отчета изображена на рисунке 3.27.

Пример расчета:

Заказ

Деталь №1	Стоимость	Готовность
Оп. №1	300	Выполнен(100%)
Оп. №3	100	Выполнен(100%)
Оп. №4	50	Не выполнен(0%)
Итого:	660	

Деталь №2	Стоимость	Готовность
Оп. №1	1000	Выполнен(100%)
Оп. №2	300	Выполнен(100%)
Оп. №3	100	Выполнен(100%)
Оп. №4	50	Не выполнен(0%)
Итого:		1450

Расчет в процентном значении:

Сумма(Заказа) = 660 + 1450 = 2110(100%)

Сумма выполненных операций = 2050(97.16%)

Состояние заказа составляет – 97.16%

←

→

★ Контроль выполнения работ

Сформировать

Выбрать вариант...

Контроль выполнения работ

Номер комплектации			Процент готовности
Наименование детали			
Номер операции	Номер детали	Описание работ	
Ш03252			60
Корпус редуктора			100
005	БП200.01.00.01	Разметка	100
010	БП200.01.00.01	Сверловка	100
Проушина			75
005	МКЮ2У.60.09.000СБ	Разметка	100
010	МКЮ2У.60.09.000СБ	Расточная	0
015	МКЮ2У.60.09.000СБ	Слесарная	0
Рычаг			85
Ш03253			80
Корпус редуктора			50
005	БП200.01.00.01	Разметка	100
010	БП200.01.00.01	Сверловка	0

Рисунок 3.27 – Отчет «Анализ выполнения работ»

Данная программа проста в обращении и не создаст сложностей в настройке интерфейса под каждого пользователя. Благодаря современному интерфейсу платформы 1С: Предприятие работа будет комфортной и не утомлять пользователя данной системы, что не маловажно при длительной работе за компьютером.

4 Результаты проведенного исследования (разработки)

4.1 Прогнозирование последствий реализации проектного решения

В проделанной работе было создано автоматизированное рабочее место сотрудника отвечающего за выполнение поставленных перед ним задач. В результате созданной информационной системы наблюдалась тенденция улучшения качества работы сотрудника, повышение работоспособности.

Повышение работоспособности характеризуется в плане автоматизации учета наряд - заданий, дефектных нарядов, простойных, бригадных нарядов, формирование отчетов о проделанной работе, свод нарядов, так же есть возможность провести анализ дефектных нарядов, простойных нарядов, анализ бригадных нарядов.

Получаемый эффект от внедрения данного программного продукта:

- быстроедействие в обработке информации;
- простота доступа к информации;
- сокращение ошибок в процессе работы.

Программный продукт рабочего места сотрудника структурного подразделения цеха №58 выполняет следующие задачи:

- учет наряд заданий и их выполнения;
- учет простойных и дефектных нарядов;
- анализ выполнения работ по наряд-заданиям.

Разработанная информационная работа прошла удачное внедрение.

Все алгоритмы, функции и настройки программы могут без всяких затруднений, настроены под определенного пользователя, что так же повлияет на его работоспособность.

4.2 Квалиметрическая оценка проекта

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- изучена предметная область и выбран объект исследования;
- проделан сбор информации по выбранной предметной области;

- проанализированы проблемы и предложены пути их решения;
- выбрана среда для разработки программного продукта;
- спроектирована информационно-логическая модель;
- разработана структура справочников, документов, отчетов, регистров.

- создана и внедрена информационная система «Учет и анализ выполнения работ по наряд – заданию механо -сборочному цеха №58»

Основными функциями и задачами разработанного программного продукта являются:

- 1) учет наряд заданий и их выполнения;
- 2) учет простойных и дефектных нарядов;
- 3) анализ выполнения работ по наряд-заданием.

Пользователем системы является распределитель работ структурного подразделения цех №58.

5.1 Оценка коммерческого потенциала

Для создания нового прикладного программного обеспечения (ПО) трудоемкость оценивают на основе трудоемкости разработки аналогичного ПО с учетом отличительных особенностей данного проекта, отражаемых введением поправочных коэффициентов.

Трудоемкость программирования рассчитывается по формуле (5.1):

$$Q_{\text{PROG}} = \frac{Q_a n_{\text{сл}}}{n_{\text{кв}}}, \quad (5.1)$$

где Q_a – сложность разработки программы аналога (чел/час);

$n_{\text{сл}}$ – коэффициент сложности разрабатываемой программы (выбирают программу-аналог и, относительно ее, вводят коэффициент сложности разрабатываемой программы; сложность программы-аналога принимается за единицу);

$n_{\text{кв}}$ – коэффициент квалификации исполнителя, который определяется в зависимости от стажа работы: для работающих до 2-х лет - 0,8.

Если оценить сложность разработки программы-аналога (Q_a) в 210 человеко-часов, коэффициент сложности новой программы определить как 1,3, а коэффициент квалификации программистов установить на уровне 0,8, то трудозатраты на программирование составят 341 чел/час.

Затраты труда на программирование определяют время выполнение проекта, которое можно разделить на следующие временные интервалы: время на разработку алгоритма, на непосредственное написание программы, на проведение тестирования и внесение исправлений и на написание сопроводительной документации (5.2):

$$Q_{\text{PROG}} = t_1 + t_2 + t_3, \quad (5.2)$$

где t_1 – время на разработку алгоритма;

t_2 – время на написание программы;

t_3 – время на проведение тестирования и внесение исправлений.

Трудозатраты на алгоритмизацию задачи можно определить используя коэффициент затрат на алгоритмизацию (n_A), равный отношению трудоемкости разработки алгоритма к трудоемкости его реализации при программировании (5.3) :

$$t_1 = n_A \cdot t_2 . \quad (5.3)$$

Его значение лежит в интервале значений 0,1 до 0,5. Обычно его выбирают равным $n_A = 0,3$.

Затраты труда на проведение тестирования, внесение исправлений и подготовки сопроводительной документации определяются суммой затрат труда на выполнение каждой работы этапа тестирования (5.4):

$$t_3 = t_T + t_{И} + t_{Д} , \quad (5.4)$$

где t_T – затраты труда на проведение тестирования;

$t_{И}$ – затраты труда на внесение исправлений;

$t_{Д}$ – затраты труда на написание документации.

Значение t_3 можно определить, если ввести соответствующие коэффициенты к значениям затрат труда на непосредственно программирование (5):

$$t_3 = t_2(n_t) . \quad (5.5)$$

Коэффициент затрат на проведение тестирования отражает отношение затрат труда на тестирование программы по отношению к затратам труда на ее разработку и может достигать значения 50%. Обычно его выбирают на уровне $n_t = 0,3$.

Коэффициент коррекции программы при ее разработке отражает увеличение объема работ при внесении изменений в алгоритм или в тексте программы по результатам уточнения постановки и описания задачи, изменения состава и структуры входной и выводимой информации, а также в процессе улучшения качества программы без изменения ее алгоритмов. Коэффициент коррекции программы выбирают на уровне $n_{\text{и}} = 0,3$.

Коэффициент затрат на написание документации может составить до 75 %. Для небольших программ коэффициент затрат на написание сопроводительной документации может составить: $n_{\text{д}} = 0,35$.

Объединим полученные значения коэффициентов затрат(5.6):

$$t_3 = t_2(n_{\text{Т}} + n_{\text{и}} + n_{\text{д}}). \quad (5.6)$$

Отсюда имеем (5.7):

$$Q_{\text{prog}} = t_2 \times (n_{\text{А}} + 1 + n_{\text{Т}} + n_{\text{и}} + n_{\text{д}}). \quad (5.7)$$

Затраты труда на написание программы (программирование) составят (5.8):

$$t_2 = \frac{Q_{\text{prog}}}{(n_{\text{А}} + 1 + n_{\text{Т}} + n_{\text{и}} + n_{\text{д}})}, \quad (5.8)$$

получаем

$$t_2 = \frac{341}{(0,25 + 1 + 0,25 + 0,3 + 0,35)} = \frac{341}{2,15} = 160 \text{ ч.}$$

Программирование и отладка алгоритма составит 160 часов или 20 дней.

Затраты на разработку алгоритма:

$$t_1 = 0,25 \times 160 = 40 \text{ ч.}$$

Время на разработку алгоритма составит 40 часов или 5 дней.

$$\text{Тогда } t_3 = 160 \times (0,25 + 0,3 + 0,35) = 160 \times 0,9 = 144 \text{ ч}$$

Время на проведение тестирования и внесение исправлений составит 144 час или 18 дней.

Общее значение трудозатрат для выполнения проекта (5.9):

$$Q_p = Q_{\text{prog}} + t_i, \quad (5.9)$$

где t_i – затраты труда на выполнение i -го этапа проекта.

$$Q_p = 341 + 160 = 501 \text{ч (63 дня)}.$$

Средняя численность исполнителей при реализации проекта разработки и внедрения ПО определяется следующим соотношением:

$$N = Q_p / F, \quad (5.10)$$

Где Q_p – затраты труда на выполнение проекта;

F – фонд рабочего времени.

Величина фонда рабочего времени определяется:

$$F = T \times F_M, \quad (5.11)$$

где T – время выполнения проекта в месяцах,

F_M – фонд времени в текущем месяце, который рассчитывается из учета общего числа дней в году, числа выходных и праздничных дней.

$$F_M = t_p \times (D_K - D_B - D_{\Pi}) / 12, \quad (5.12)$$

где t_p – продолжительность рабочего дня;

D_K – общее число дней в году;

D_B – число выходных дней в году;

D_{Π} – число праздничных дней в году.

Подставив, свои данные получим:

$$F_M = 8 \times (366 - 114 - 5) / 12 = 165.$$

Фонд времени в *текущем* месяце составляет 165 часов.

$$F = 2 \times 165 = 330.$$

Величина фонда *рабочего* времени составляет 330 часов.

$$N = 501/330 = 1,52 \text{ (это 2 человека).}$$

Отсюда следует, что для реализации проекта требуются два человека: программист и руководитель.

Для иллюстрации последовательности проводимых работ проекта применяют ленточный график (календарно-сетевой график, диаграмму Ганта). На которой по оси X показывают календарные дни (по рабочим неделям) от начала проекта до его завершения. По оси Y – выполняемые этапы работ. Данный график показан на рисунке 5.1.

Таблица 5.1 – Этапы выполнения работ

№ п/п	Название	начало	длительность	окончание
1	Исследование и обоснование стадии создания	11.01.2016	7	18.01.2016
2	Анализ предметной области	19.01.2016	4	23.01.2016
3	Разработка и утверждение технического задания	25.01.2016	19	13.02.2016
4	Проектирование	03.02.2016	20	23.02.2016
5	Программная реализация	24.02.2016	48	11.04.2016
6	Оформление проекта	22.04.2016	5	27.04.2016

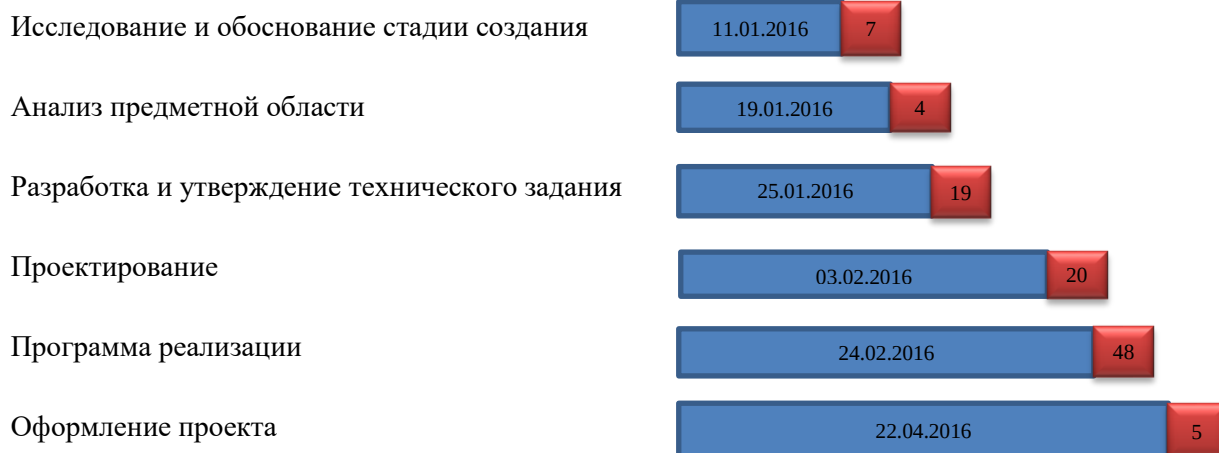


Рисунок 5.1 – Диаграмма Ганта

5.2 Анализ структуры затрат проекта

Затраты на выполнение проекта состоят из затрат на заработную плату исполнителям, затрат на закупку или аренду оборудования, затрат на организацию рабочих мест, и затрат на накладные расходы (5.13):

$$C = C_{\text{зп}} + C_{\text{эл}} + C_{\text{об}} + C_{\text{орг}} + C_{\text{накл}}, \quad (5.13)$$

Где $C_{\text{зп}}$ – заработная плата исполнителей;

$C_{\text{эл}}$ – затраты на электроэнергию;

$C_{\text{об}}$ – затраты на обеспечение необходимым оборудованием;

$C_{\text{орг}}$ – затраты на организацию рабочих мест;

$C_{\text{накл}}$ – накладные расходы.

5.2.1 Заработная плата исполнителей

Затраты на выплату исполнителям заработной платы определяется следующим соотношением (5.14):

$$C_{\text{зп}} = C_{\text{з.осн}} + C_{\text{з.доп}} + C_{\text{з.отч}}, \quad (5.14)$$

где $C_{\text{з.осн}}$ – основная заработная плата;

$C_{\text{з.доп}}$ – дополнительная заработная плата;

$C_{\text{з.отч}}$ – отчисление с заработной платы.

Расчет основной заработной платы при дневной оплате труда исполнителей проводится на основе данных по окладам и графику занятости исполнителей (5.15):

$$C_{\text{з.осн}} = O_{\text{дн}} \times T_{\text{зан}} \quad (5.15)$$

$O_{\text{дн}}$ – дневной оклад исполнителя;

$T_{\text{зан}}$ – число дней, отработанных исполнителем проекта.

При 8-и часовом рабочем дне оклад рассчитывается (16):

$$O_{\text{дн}} = \frac{O_{\text{мес}} \cdot 8}{F_{\text{м}}}, \quad (5.16)$$

где $O_{\text{мес}}$ – месячный оклад;

$F_{\text{м}}$ – месячный фонд рабочего времени (5.12).

В таблице 5.2 можно увидеть расчет заработной платы с перечнем исполнителей и их месячных и дневных окладов, а также времени участия в проекте и рассчитанной основной заработной платой с учетом районного коэффициента для каждого исполнителя.

Таблица 5.2 – Затраты на основную заработную плату

№	Должность	Оклад, руб.	Дневной оклад, руб.	Трудовые затраты, ч.- дн.	Заработная плата, руб.	Заработная плата с р.к, руб.
1	Программист	10000,00	484,85	40	19394	25212,2
2	Руководитель	13000,00	630,3	23	14495,9	18845,97

Расходы на дополнительную заработную плату учитывают все выплаты непосредственно исполнителям за время, не проработанное, но предусмотренное законодательством, в том числе: оплата очередных отпусков, компенсация за недоиспользованный отпуск, и др. Величина этих выплат составляет 20% от размера основной заработной платы (5.17):

$$C_{\text{з.доп}} = 0,2 \times C_{\text{з.осн}}. \quad (5.17)$$

Дополнительная заработная плата программиста составит 5042,44 руб., а руководителя 3769,19 руб.

Отчисления с заработной платы составят (5.18):

$$C_{\text{з.отч}} = (C_{\text{з.осн}} + C_{\text{з.доп}}) \times 30\%, \quad (5.18)$$

Отчисления с заработной платы программиста составят 9076,39 руб., а руководителя 6784,55 руб.

Общую сумму расходов по заработной плате с учетом районного коэффициента можно увидеть в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Общая сумма расходов по заработной плате

№	Должность	Оклад, руб.	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.	Отчисления с заработной платы, руб.
1	Программист	10000	25212,2	5042,44	9076,39
2	Руководитель	13000	18845,97	3769,19	6784,55
Итого:			44058,17	8811,63	15860,94

5.2.2 Затраты на оборудование и программное обеспечение

Затраты, связанные с обеспечением работ оборудованием и программным обеспечением, следует начать с определения состава оборудования и определения необходимости его закупки или аренды. Оборудованием, необходимым для работы, является персональный компьютер и принтер, которые были приобретены.

В нашем случае покупки рассчитывается величина годовых амортизационных отчислений по следующей формуле(5.19):

$$A_{\Gamma} = C_{\text{бал}} \times H_{\text{ам}}, \quad (5.19)$$

где A_{Γ} – сумма годовых амортизационных отчислений, руб.;

$C_{\text{бал}}$ – балансовая стоимость компьютера, руб./шт.;

$H_{\text{ам}}$ – норма амортизации, %.

$$A_{\Pi} = A_{\Gamma} / 365 \times T_{\kappa} \quad (5.20)$$

где A_{Π} – сумма амортизационных отчислений за период создания программы дней, руб.;

T_{κ} – время эксплуатации компьютера при создании программы.

Согласно данным графика Ганнта (рис.5.1), на программную реализацию требуется 48 дня, при этом время эксплуатации компьютера при создании программы составило 48 дня.

Амортизационные отчисления на компьютер и программное обеспечение производятся ускоренным методом с учетом срока эксплуатации.

Балансовая стоимость ПЭВМ включает отпускную цену, расходы на транспортировку, монтаж оборудования и его наладку и вычисляется по формуле(5.21):

$$C_{\text{бал}} = C_{\text{рын}} \times Z_{\text{уст}} , \quad (5.21)$$

где $C_{\text{бал}}$ – балансовая стоимость ПЭВМ, руб.;

$C_{\text{рын}}$ – рыночная стоимость компьютера, руб./шт.;

$Z_{\text{уст}}$ – затраты на доставку и установку компьютера, %.

Компьютер, на котором велась работа, был приобретен до создания программного продукта по цене 15 000 руб., затраты на установку и наладку составили примерно 3% от стоимости компьютера.

Отсюда:

$$C_{\text{бал}} = 15000 \times 1,03 = 15450 \text{ руб./шт.}$$

Программное обеспечение 1С:Предприятие 8.3 было приобретено до создания программного продукта, цена дистрибутива составила 17000 руб. На программное обеспечение производятся, как и на компьютеры, амортизационные отчисления. Общая амортизация за время эксплуатации компьютера и программного обеспечения при создании программы вычисляется по формуле (5.22):

$$A_{\Pi} = A_{\text{ЭВМ}} + A_{\text{ПО}} , \quad (5.22)$$

где $A_{ЭВМ}$ – амортизационные отчисления на компьютер за время его эксплуатации;

$A_{ПО}$ – амортизационные отчисления на программное обеспечение за время его эксплуатации.

Отсюда следует:

$$A_{ЭВМ} = \frac{15450 \times 0,25}{366} \times 48 = 506,55 \text{ руб.};$$

$$A_{ПО} = \frac{17000 \times 0,25}{366} \times 48 = 557,37 \text{ руб.};$$

$$A_{\Pi} = 506,55 + 557,37 = 1063,92 \text{ руб.}$$

5.2.3 Расчет затрат на текущий ремонт

Затраты на текущий и профилактический ремонт принимаются равными 5% от стоимости ЭВМ. Следовательно затраты на текущий ремонт за время эксплуатации вычисляются по формуле (5.23):

$$Z_{тр} = C_{бал} \times P_p \times T_k / 365, \quad (5.23)$$

где P_p – процент на текущий ремонт, %.

Отсюда:

$$Z_{тр} = 15450 \times 0,05 \times 48 / 366 = 101,31 \text{ руб.}$$

Сведем полученные результаты в таблицу 5.4:

Таблица 5.4 – Затраты на оборудование и программное обеспечение

Вид затрат	Денежная оценка, руб.	Удельный вес, %
Амортизационные отчисления	1063,92	91,3
Текущий ремонт	101,31	8,7
Итого:	1165,23	100

5.2.4 Затраты на электроэнергию

К данному пункту относится стоимость потребляемой электроэнергии компьютером за время разработки программы.

Стоимость электроэнергии, потребляемой за год, определяется по формуле (5.24):

$$З_{эл} = P_{эвм} \times T_{эвм} \times C_{эл}, \quad (5.24)$$

где $P_{эвм}$ – суммарная мощность ЭВМ, кВт;

$T_{эвм}$ – время работы компьютера, часов;

$C_{эл}$ – стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб.

Рабочий день равен восьми часам, следовательно, стоимость электроэнергии за период работы компьютера во время создания программы будет вычисляться по формуле (25):

$$З_{эл.пер} = P_{эвм} \times T_{пер} \times 8 \times C_{эл}, \quad (5.25)$$

где $T_{пер}$ – время эксплуатации компьютера при создании программы, дней.

Согласно техническому паспорту ЭВМ $P_{эвм} = 0,3$ кВт, а стоимость 1 кВт/ч электроэнергии $C_{эл} = 2,34$ руб. Тогда расчетное значение затрат на электроэнергию:

$$З_{эл.пер} = 0,3 \times 48 \times 8 \times 2,34 = 269,57 \text{ руб.}$$

5.2.5 Накладные расходы

Накладные расходы, связанные с выполнением проекта, вычисляются, ориентируясь на расходы по основной заработной плате. Обычно они составляют от 60% до 100% расходов на основную заработную плату (5.26).

$$C_{накл} = 0,65 \times C_{з осн}. \quad (5.26)$$

Накладные расходы составят 28637,81 руб.

Общие затраты на разработку ИС сведем в таблицу 5.5.

Таблица 5.5 – Расчет затрат на разработку ИС

Статьи затрат	Затраты на проект, руб.	Удельный вес, %
Расходы по заработной плате	68730,74	69,56
Амортизационные отчисления	1063,92	1,08
Затраты на электроэнергию	269,57	0,15
Затраты на текущий ремонт	101,31	0,1
Накладные расходы	28637,81	29,11
Итого	98803,35	100

На основе данных о затратах на разработку и внедрение, результаты ведения кадрового учета, следует определить стоимость одного комплекта программного обеспечения.

Стоимость выставяемого на рынок ПО определяется частью стоимости разработки ПО, затрат на внедрение и прибыли фирмы – разработчика. В ряде случаев можно учесть затраты на обучение персонала методам работы с ПО.

Для расчета затрат на внедрение необходимо рассчитать основную заработную плату на внедрение проекта.

Затраты на разработку проекта рассчитываются по формуле (5.27):

$$K = Z_{об} + K_{вн}, \quad (5.27)$$

где K – затраты на разработку;

$Z_{об}$ – общие затраты;

$K_{вн}$ – затраты на внедрение.

Подставляя данные получим, что:

$$K = 98803,35 + 10666,7 = 109407,05 \text{руб.}$$

Стоимость внедрения остается постоянной для каждой установки ПО, а частичная стоимость разработки, приходящаяся на каждый комплект ПО, определяются исходя из данных о планируемом объеме установок. Из результатов видно, что затраты на разработку и внедрение программного продукта составила 109407,05 рублей.

5.2.6 Расчет эксплуатационных затрат

К эксплуатационным относятся затраты, связанные с обеспечением нормального функционирования как обеспечивающих, так и функциональных подсистем автоматизированной системы.

В качестве базового варианта используется обработка данных вручную (таблица 5.6).

Таблица 5.6 – Время обработки данных в год

Наименование этапа	Базовый вариант, день	Новый вариант, день
Учет работ и их выполнения	30	8
Учет простойных и дефектных нарядов	15	5
Анализ выполнения работ	20	3
Итого:	65	16

Для базового варианта время обработки данных составляет 65 дня в году. При использовании разрабатываемой системы время на обработку данных составит 16 дней в году. Таким образом, коэффициент загрузки для базового и нового варианта составляет:

$$16 / 252 = 0,06 \text{ (для нового варианта),}$$

$$65 / 252 = 0,26 \text{ (для базового).}$$

Средняя заработная плата:

$$11500 \times 0,26 \times 12 \times 1,3 = 46644 \text{ руб. (для базового),}$$

$$11500 \times 0,06 \times 12 \times 1,3 = 10764 \text{ руб. (для нового).}$$

Мощность компьютера составляет 0,3 кВт, время работы компьютера в год для базового варианта – 2016 часов, для нового варианта – 504 часа, тариф на электроэнергию составляет 2,43 руб. (кВт/час.).

Таким образом, затраты на силовую энергию для базового проекта составят:

$$Зэ = 0,24 \times 2016 \times 2,43 = 1175,73 \text{руб.}$$

Затраты на силовую энергию для нового варианта составят:

$$Зэ = 0,24 \times 504 \times 2,43 = 293,93 \text{руб.}$$

Накладные расходы, которые включают в себя расходы на содержание административно-управленческого персонала, канцелярские расходы, командировочные расходы и т. п., принимаются равные 65% от основной заработной платы.

Сравним статьи затрат базового варианта с разрабатываемым вариантом (таблица 5.7).

Таблица 5.7 – Смета годовых эксплуатационных затрат

Статьи затрат	Величина затрат, руб.	
	для базового варианта	для разрабатываемого варианта
Основная заработная плата	46644	10764
Дополнительная заработная плата	9328,8	2152,8
Амортизация		1063,92
Отчисления от заработной платы	16791,84	3875,04
Затраты на электроэнергию	1175,73	293,93
Накладные расходы	30318,6	6996,6
Итого:	104258,97	25146,29

Из произведенных выше расчетов видно, что новый проект намного выгоднее.

5.3 Расчет показателя экономического эффекта

Ожидаемый экономический эффект определяется по формуле (5.28):

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_r - E_n \times K_n, \quad (5.28)$$

где $\mathcal{E}_r$ – годовая экономия;

K_n – капитальные затраты на проектирование;

E_n – нормативный коэффициент ($E_n = 0,15$).

Годовая экономия $\mathcal{E}_r$ складывается из экономии эксплуатационных расходов и экономии в связи с повышением производительности труда пользователя и рассчитывается по формуле (5.29).

$$\mathcal{E}_r = P_1 - P_2 , \quad (5.29)$$

где P_1 и P_2 – соответственно эксплуатационные расходы до и после внедрения с учетом коэффициента производительности труда.

Получим:

$$\mathcal{E}_r = 104258,97 - 25146,29 = 79112,68 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_o = 79112,68 - 0,15 \times 84049,15 = 79112,68 - 12607,37 = 66505,31 \text{ руб.}$$

Рассчитаем фактический коэффициент экономической эффективности разработки по формуле (5.30):

$$K_{\mathcal{E}\Phi} = \mathcal{E}_o / K . \quad (5.30)$$

$$K_{\mathcal{E}\Phi} = 66505,31 / 84049,15 = 0,79 .$$

Так как $K_{\mathcal{E}\Phi} > 0,2$, проектирование и внедрение прикладной программы эффективно.

Рассчитаем срок окупаемости разрабатываемого продукта по формуле (5.31):

$$T_{ок} = K / \mathcal{E}_o , \quad (5.31)$$

где $T_{ок}$ – время окупаемости программного продукта, в годах

Таким образом, срок окупаемости разрабатываемого проекта составляет:

$$T_{ок} = 84049,15 / 66505,31 = 1,26 \text{ (года)} .$$

Таблица 5.8 – Сводная таблица экономического обоснования разработки и внедрения проекта

Показатель	Значение
Затраты на разработку проекта, руб.	84049,15
Общие эксплуатационные затраты, руб.	25146,29

Продолжение таблицы 5.8

Экономический эффект, руб.	79112,68
Коэффициент экономической эффективности	0,79
Срок окупаемости, лет	1,26

В ходе проделанной работы найдены все необходимые данные, доказывающие целесообразность и эффективность разработки данного программного обеспечения (таблица 5.8). Затраты на разработку проекта составили 66505,31 руб., общие эксплуатационные затраты 25146,29, годовой экономический эффект от внедрения данной системы составит 79112,68 руб., ожидаемый экономический эффект составит 66505,31 руб., коэффициент экономической эффективности 0,79, срок окупаемости – 1,26 года.

Проделанные расчеты показывают, что внедрение разработанной информационной системы имеет экономическую выгоду для организации.

6 Социальная ответственность

В данном разделе рассматривается рабочее место работника, который занимается разработкой программного обеспечения. Рабочее место является производственное помещение, которое оборудовано рабочим компьютером. Далее будут выявлены и разработаны решения для обеспечения защиты от вредных воздействий производственной среды для работника, общества и окружающей среды.

6.1 Описание рабочего места

Объектом проведенного исследования является рабочее место расположенное в административном корпусе предприятия ООО «Юргинский машзавод». Данный кабинет представляет собой помещение площадью 20 м^2 ($5\text{м} \times 4\text{м}$) и объемом 70м^3 ($5\text{м} \times 4\text{м} \times 3,5\text{м}$). Потолок выполнен в белом цвете, стены выполнены в светло – синих тонах. Основание пола выполнено из бетона, бетон покрыт деревом, а дерево покрыто линолеумом светлого цвета. В данном помещении имеется окно, рама окна выполнена из экологически чистого материала (дерево), размер данного окна ($1,5 \times 1,8$). Данное помещение размещено с солнечной стороны, что позволяет долгое время обходиться без искусственного освещения. В не большие промежутки в отсутствии естественного освещения, освещение помещения осуществляется искусственным освещением. Основным источником света в рабочем кабинете является 4 энергосберегающие лампы мощностью 35 Вт, висящие на 50 см ниже потолка.

6.2 Вредные факторы проектируемой производственной среды

Выявленные следующие негативные факторы:

1. Производственные метеоусловия.
2. Производственное освещение.
3. Электромагнитное излучение.

4. Воздействие шума.

5. Эргономика.

Производственные метеоусловия

При высокой температуре воздуха в помещении кровеносные сосуды поверхности тела расширяются. При понижении температуры окружающего воздуха реакция человеческого организма иная: кровеносные сосуды кожи сужаются. Приток крови к поверхности тела замедляется, и отдача тепла уменьшается.

Влажность воздуха оказывает большое влияние на терморегуляцию (способность человеческого организма поддерживать постоянную температуру при изменении параметров микроклимата) человека.

Повышенная влажность ($\varphi > 85\%$) затрудняет терморегуляцию вследствие снижения испарения пота, а слишком низкая влажность ($\varphi < 20\%$) вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей.

Движение воздуха в помещении является важным фактором, влияющим на самочувствие человека.

Таким образом, для теплового самочувствия человека важно определенное сочетание температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха. Данные были взяты из СанПиН 2.2.4.548-96.

Таблица 6.1 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата в помещениях с ПЭВМ

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Допустимые				
холодный	Легкая 1а	21-25	75	0,1
теплый	Легкая 1а	22-28	55	0,1-0,2
Оптимальные				
холодный	Легкая 1а	22-24	40-60	0,1
теплый	Легкая 1а	23-25	40-60	0,1

Параметры микроклимата кабинета следующие: категория работы – легкая 1а; температура воздуха: в холодный период (искусственное отопление) → 20– 21°С; в теплый период – 22 – 25° С; относительная влажность воздуха: в холодный период – 38 – 56 %; в теплый период – 42 – 62 %;

Таким образом, установлено, что реальные параметры микроклимата соответствуют допустимым параметрам для данного вида работ. Для соответствия оптимальным параметрам микроклимата необходима установка в помещении кондиционера, который бы охлаждал и увлажнял воздух в особо жаркую погоду. Для повышения же температуры до необходимой нормы в холодное время года необходимо произвести очистку системы искусственного отопления для улучшения скорости теплообмена.

На рабочем месте распределителя работ производственные метеоусловия в норме.

Производственное освещение

Правильно спроектированное и выполненное производственное освещение улучшает условия зрительной работы, снижает утомляемость, способствует повышению производительности труда, благотворно влияет на производственную среду, оказывая положительное психологическое воздействия на рабочего, повышает безопасность труда и снижает травматизм.

Недостаточность освещения приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах. Неправильное направление света на рабочем месте может создавать резкие тени, блики, дезориентировать работающего. Превышение нормативных параметров освещения ведет к снижению работоспособности, так как чрезмерная яркость и блёскость слепит глаза и искажает видимость. Все эти причины могут привести к несчастному случаю или

профзаболеваниям, поэтому столь важен правильный расчет освещенности. Все данные взяты согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

На рабочем месте распреда производственное освещение не нарушено, согласно ГОСТ 6825-91.

Электромагнитные излучения

Электромагнитные поля, излучаемые монитором, представляют реальную угрозу для пользователя. Воздействие таких полей вызывает изменение обмена веществ на клеточном уровне, нарушение деятельности сердечно - сосудистой и центральной нервной системы, нарушаются биологические процессы в тканях и клетках, также воздействует на органы зрения и органы половой сферы [10].

Помимо электромагнитных излучений монитора, влияющих на состояние здоровья пользователя, сравнительно недавно был введен термин КЗС.

Термин КЗС – Компьютерный зрительный синдром. Причем количество пользователей, подверженных ему, с каждым годом увеличивается. Практически у всех пользователей при непрерывной работе за компьютером в течение шести часов наступает КЗС, у многих он наступает и раньше.

Причина КЗС заключается не в электромагнитных излучениях, а в том, что человеческие глаза слабо приспособлены к работе с устройством, подобным монитору. В обычной работе, не связанной с компьютером, глаза постоянно находятся в движении, т.е. взгляд «не стоит на месте», а постоянно переходит от одного объекта наблюдения к другому, к тому же частота моргания глазами достаточно высока. При работе с компьютером, в частности, с монитором, глаза пристально устремлены в одну точку, снижается частота моргания, что пагубно влияет на органы зрения и во многих случаях приводит к снижению его остроты. СанПиН 2.2.4 2.1.8.055 96. Электромагнитные излучения

Нормы электромагнитного излучения:

Таблица 6.2 – Предельно допустимые значения энергетической экспозиции

Диапазоны частот	Предельно допустимая энергетическая экспозиция		
	По электрической составляющей, (В/м) ² × ч	По магнитной составляющей, (А/м) ² × ч	По плотности потока энергии (мкВт/см ²) × ч
30 кГц - 3 МГц	20000,0	200,0	-
3 - 30 МГц	7000,0	Не разработаны	-
30 - 50 МГц	800,0	0,72	-
50 - 300 МГц	800,0	Не разработаны	-
300 МГц - 300 ГГц	-	-	200,0

Примечание: в настоящих Санитарных нормах и правилах во всех случаях при указании диапазонов частот каждый диапазон исключает нижний и включает верхний предел частоты.

Предельно допустимые значения интенсивности ЭМИ РЧ ($E_{\text{пду}}$, $H_{\text{пду}}$, $\text{ППЭ}_{\text{пду}}$) в зависимости от времени воздействия в течение рабочего дня (рабочей смены) и допустимое время воздействия в зависимости от интенсивности ЭМИ РЧ определяются по формулам:

$$E_{\text{пду}} = (\text{ЭЭ}E_{\text{пд}}/T)^{1/2} \quad T = \text{ЭЭ}/E^2$$

$$H_{\text{пду}} = (\text{ЭЭ}H_{\text{пд}}/T)^{1/2} \quad T = \text{ЭЭ}/H^2$$

$$\text{ППЭ}_{\text{пду}} = \text{ЭЭППЭ}_{\text{пд}}/T \quad T = \text{ЭЭППЭ}_{\text{пд}}/\text{ППЭ}$$

Значения предельно допустимых уровней напряженности электрической ($E_{\text{пду}}$) и магнитной ($H_{\text{пду}}$) составляющих в зависимости от продолжительности воздействия приведены в таблице.

На рабочем месте инженера ПТО электромагнитные излучения не превышают норму.

Воздействие шума на организм человека

Проявление вредного воздействия шума на организм человека разнообразно: шум с уровнем 80дБ затрудняет разборчивость речи, вызывает снижение работоспособности и мешает нормальному отдыху при воздействии шума с уровнем 100-120 дБ на низких частотах и 80-90 дБ на средних и высоких частотах может вызвать необратимые потери слуха,

характеризуемые постоянным изменением порога слышимости. Для нормального существования, чтобы не ощущать себя изолированным от мира, человеку нужен шум в 10 - 20 дБ [12].

При длительном воздействии шума на человека происходят нежелательные явления: снижается острота зрения, слуха, повышается кровяное давление, понижается внимание. Сильный продолжительный шум может стать причиной функциональных изменений сердечно - сосудистой и нервной систем. (ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности) [12].

6.3 Опасные факторы проектируемой производственной среды

На рабочем месте распределителя работ сотрудники не подвержены воздействию вредного шума.

На рабочем месте сотрудник подвержен воздействию опасных факторов производственной среды. Этими факторами являются:

- электробезопасность;
- пожаровзрывобезопасность.
- Эргономика
- Компьютеру издавна приписывают множество различных вредных факторов, действующих на человека. Основными из которых являются электромагнитные излучения, статическое электричество, ионизация воздуха, прямая и отраженная блескость монитора, локальные перегрузки мышц кистей рук, перенапряжение зрения, длительное нахождение в одной позе, умственное перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки и др. Под воздействием этих факторов у офисного работника появляется быстрая утомляемость, головная боль, резь в глазах и ухудшение зрения, заболевания позвоночника, суставов рук, ног, заболевания вен конечностей. Ввиду постоянного нахождения в сидячей позе у мужчин часто возникают простатиты. Для избегания вредного воздействия ПЭВМ существуют некоторые ограничения по размещению компьютеров и режиму

работы на них. Согласно санитарным правилам площадь одного рабочего места, оборудованного ПЭВМ с другой оргтехникой, не должна быть менее 6,0 кв.м, расстояние между экраном монитора и работником принимается не менее 0,5 м. Для обеспечения безопасности работников на соседних рабочих местах тыльной поверхности одного монитора и экрана другого монитора должно быть не менее 2м., а расстояние между боковыми поверхностями мониторов - не менее 1,2м. Вредное влияние на глаза проявляется в необходимости постоянного напряжения глаз при считывании информации с экрана, поэтому для профилактики негативных воздействий необходимо соблюдать режим работы и отдыха. Так например, при работе на компьютере более 6-ти часов (при 8-ми часовой смене), необходимо устраивать перерывы на 15 минут после каждого рабочего часа. Во время перерывов необходимо проветривать помещение. Работы на ПЭВМ более 6-ти часов в смену не допускаются. Уровень освещенности рабочего места при работе с компьютером должен составлять 500 лк., монитора - 300 лк., при этом монитор и источники света должны быть расположены таким образом, чтобы не создавать бликов на поверхности экрана. Постоянное напряжение рук может привести к «синдрому лучезапястного сустава» вызываемого повторяющимися нагрузками, а статичная напряженная поза при продолжительной работе - к воспалению мышц спины (остеохондрозы), заболеваний суставов. Влияние этих вредных факторов снижается правильной организацией рабочего места - оптимально подобранной мебелью, правильно размещенными элементами компьютера. Работа сотрудника аудитории связана непосредственно с компьютером, а, следовательно, подвержена воздействию опасных факторов производственной среды. Этими факторами являются:

- электробезопасность;
- пожар взрывобезопасность.

Влияние электрического тока

Электрический ток представляет собой скрытый тип опасности, т.к. его

трудно определить в токоведущих и нетоковедущих частях оборудования, которые являются хорошими проводниками электричества. Смертельно опасным для жизни человека считают ток, величина которого превышает 0,05А, ток менее 0,05А – безопасен (до 1000 В) [10].

В рассматриваемом помещении, находятся применяемые в работе компьютеры, принтер, которые представляют собой опасность повреждения переменным током. Источники постоянного тока в кабинете отсутствуют.

Общие травмы, вызванные действием электрического тока – электрический удар, могут привести к судорогам, остановке дыхания и сердечной деятельности. Местные травмы: металлизация кожи, механические повреждения, ожоги, также очень опасны. (ГОСТ12.1.006-84 «Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля»)

Пожаровзрывобезопасность

Стены здания кирпичные, перегородки кирпичные, кровли металлопрофильные. В помещении находятся горючие вещества и материалы в холодном состоянии. Для тушения пожаров применяются ручные огнетушители ОУ – 3 [10].

При эксплуатации ПЭВМ пожар или взрыв может произойти в следующих ситуациях:

- короткое замыкание;
- перегрузки;
- повышение переходных сопротивлений в электрических контактах;
- перенапряжение;

Противопожарная и противовзрывная профилактика на данном рабочем месте традиционно ограничивалась обучением технике безопасности и мерами по предупреждению взрывов и всегда входила в обязанности муниципальных управлений противовзрывной охраны. Сегодня круг мероприятий по противопожарной и противовзрывной профилактике расширен, и в него вошли проверка и утверждение проектов строительства,

контроль за выполнением норм по противопожарной и противовзрывной безопасности, сбор данных, а также инструктаж и обучение широкой общественности и специальных контингентов[10].

Каждый из этих факторов (в разной степени) отрицательно воздействует на здоровье и самочувствие человека. (ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества).

6.4 Особенности законодательного регулирования проектных решений

Охрана окружающей среды на территории Кемеровской области представлена следующей нормативной базой:

- Федеральный Закон N 7-ФЗ От 10 Января 2002 Года "Об Охране Окружающей Среды" (в ред. Федеральных законов от 22.08.2004 N 122-ФЗ);
- Постановление Коллегии Администрации Кемеровской области "Об утверждении Положения о региональном государственном надзоре в области охраны атмосферного воздуха в Кемеровской области";
- Приказ департамента природных ресурсов и экологии Кемеровской области № 2 от 16.01.2009 "Об утверждении формы разрешения на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух";
- Министерство природных ресурсов РФ, Приказ от 26.07.10г. №282 "Об утверждении административного регламента федеральной службы по надзору в сфере природопользования по исполнению государственной функции по осуществлению федерального государственного контроля в области охраны окружающей среды (Федерального государственного экологического контроля)";
- Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Приказ от 31.10.08г. №300 "Об утверждении административного регламента федеральной службы по надзору в сфере природопользования государственной функции по контролю и надзору за соблюдением в пределах своей компетенции требований законодательства РФ в области охраны атмосферного воздуха (в ред. Приказа Минприроды РФ от 03.09.2009 N

280)";

– Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Приказ от 04.05.12г. №213 "Об утверждении Методических рекомендаций по привлечению к административной ответственности лиц, совершивших административное правонарушение, ответственность за которое предусмотрена статьей 8.41 Кодекса РФ об административных правонарушениях";

– Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, Приказ от 08.09.10г. №364 "Об утверждении списка конкретных объектов хозяйственной и иной деятельности по территории Кемеровской области, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и подлежащих федеральному государственному экологическому контролю".

Государственное управление в условиях ЧС осуществляется Единой государственной системой, предупреждающей ликвидации ЧС:

- Единая дежурная диспетчерская служба в городе Кемерово;
- Единая Дежурно-Диспетчерская служба (ЕДДС) "01" – Юрга.

6.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация: Обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. ГОСТ Р 22.0.02-94 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях».

Пожары

Пожары представляют особую опасность, так как сопряжены не только с большими материальными потерями, но и с причинением значительного вреда здоровью человека и даже смерти. Как известно пожар может

возникнуть при взаимодействии горючих веществ, окислителя и источников зажигания.

Вещества для борьбы с огнем: вода, песок, пена, порошок, газообразные вещества, не поддерживающие горение (хладон), инертные газы, пар.

Общие требования к пожарной безопасности нормируются ГОСТ 12.1.004–91В соответствии с общероссийскими нормами технологического проектирования все производственные здания и помещения по взрывопожарной опасности подразделяются на категории А, Б, В, Г и Д.

Рассматриваемый кабинет по взрывоопасности и пожароопасности подходит под категорию В.

Рабочее место для предотвращения распространения пожара оборудовано противопожарной сигнализацией и огнетушителем (ОУ – 3), что соответствует нормам. Кроме того, сотрудник, занимающий данный кабинет, теоретически и практически подготовлен на случай возникновения ЧС (зафиксировано подписью работника в журнале регистрации по пожарной безопасности 05.10.2010).

Землетрясения

Согласно единой схеме распределения землетрясений на земном шаре, Западная Сибирь входит в число сейсмически спокойных материковых областей, т.е. где почти никогда не бывает землетрясений с магнитудой разрушительной величины свыше 5 баллов [10].

Ближайшими к Кузбассу сейсмоопасными территориями являются республика Алтай и Прибайкалье.

Согласно шкале интенсивности выделяют следующую классификацию зданий по кладкам А, В, С и Д.

Кладка А – хорошее качество, связующие элементы из стали и бетона, противостоит горизонтальной нагрузке;

Кладка В – хорошее качество, но не предусматривает стойкости всех элементов против боковой нагрузки;

Кладка С – обычное качество, устойчивость к горизонтальной нагрузке не предусмотрено;

Кладка Д – непрочный строительный материал, разрушается с 9 баллов[10].

Здания, относящиеся к кладкам А и В разрушаются с 10 баллов, С и Д с 9 баллов.

Здание завода относится к кладке А – хорошее качество, связующие элементы из стали и бетона, противостоит горизонтальной нагрузке.

Таким образом, можно сделать вывод, что землетрясения не угрожают.

Для данного примера выявлены следующие вредные факторы:

- недостаток освещенности. Следует изменить существующую систему искусственного освещения в соответствии с произведенными расчетами;

- параметры микроклимата не соответствуют оптимальным нормам. Поэтому необходимо довести параметры микроклимата до необходимых с помощью вышеописанных способов и приемов;

- небольшое несоответствие рабочего места нормам СанПин 2.2.2/2.4.1340-03. Рабочее место следует изменить в соответствии с этими требованиями;

- для повышения работоспособности сотрудника нужно чередовать период труда и отдыха, согласно виду и категории трудовой деятельности. Все эти меры будут способствовать эффективной работе пользователя с системой, сохранять его здоровье и жизнь в безопасности и беречь бюджетное имущество от повреждения или уничтожения.

6.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

За состоянием безопасности труда установлены строгие государственный, ведомственный и общественный надзор и контроль. Государственный надзор осуществляют специальные государственные органы и инспекции, которые в своей деятельности не зависят от

администрации контролирующих предприятий. Это Прокуратура РФ, Федеральный горный и промышленный надзор России, Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности, Государственный энергетический надзор РФ, Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора РФ (Госкомсанэпиднадзор России), Федеральная инспекция труда при Министерстве труда РФ (Рострудинспекция); Министерство РФ по атомной энергии.

Общественный контроль за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда осуществляется профессиональными союзами и иными представительными органами.

Ведомственные службы охраны труда совместно с комитетами профсоюзов разрабатывают инструкции по безопасности труда для различных профессий с учетом специфики работы, а также проводят инструктажи и обучение всех работающих правилам безопасной работы.

Различают следующие виды инструктажа: вводный, первичный на рабочем месте, повторный внеплановый и текущий.

Вводный инструктаж проводят со всеми рабочими и служащими независимо от профессии до приема на работу, а также с командированными и учащимися, прибывшими на практику.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводит непосредственный руководитель работ перед допуском к работе. Этот вид инструктажа должен сопровождаться показом безопасных приемов работ.

Повторный инструктаж на рабочем месте проводят с работниками независимо от их квалификации, стажа и оплаты работы не реже чем раз в шесть месяцев. Цель этого инструктажа — восстановить в памяти рабочего инструкции по охране труда, а также разобрать конкретные нарушения из практики предприятия.

Внеплановый инструктаж на рабочем месте проводят в случае изменения правил по охране труда, технологического процесса, нарушения работниками правил техники безопасности, при несчастном случае, при

перерывах в работе — для работ, к которым предъявляются дополнительные требования безопасности труда. — более чем на 30 календарных дней, для остальных работ — 60 дней [13].

Результаты всех видов инструктажа заносят в специальные журналы.

За нарушение всех видов законодательства по безопасности жизнедеятельности предусматривается следующая ответственность:

- дисциплинарная, которую накладывают на нарушителя вышестоящее административное лицо (замечание, выговор, перевод на нижеоплачиваемую должность на определенный срок или понижение в должности, увольнение);

- административная, (подвергаются работники административно-управленческого аппарата; выражается в виде предупреждения, общественного порицания или штрафа) ;

- уголовная (за нарушения, повлекшие за собой несчастные случаи или другие тяжелые последствия);

- материальная, которую в соответствии с действующим законодательством несет предприятие в целом (штрафы, выплаты потерпевшим в результате несчастных случаев и др.) или виновные должностные лица этого предприятия[13].

В данном рабочем помещении используется смешанное освещение. Естественное освещение осуществляется через окно в наружной стене здания. В качестве искусственного освещения используется система общего освещения (освещение, светильники которого освещают всю площадь помещения). Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 лк.

Для организации такого освещения лучше выбрать люминесцентные лампы, так как они имеют ряд преимуществ перед лампами накаливания: их спектр ближе к естественному; они имеют большую экономичность (больше светоотдача) и срок службы (в 10-12 раз больше чем лампы накаливания). Но следует помнить, что имеются и недостатки: работа ламп такого типа

сопровождается иногда шумом; они хуже работают при низких температурах; такие лампы имеют малую инерционность. Для данного помещения, в котором будет эксплуатироваться информационная система, люминесцентные лампы подходят. Тип светильника определим как ШОД.

Нормами для данных работ установлена необходимая освещённость рабочего места $E=300$ лк (так как работа очень высокой точности - наименьший размер объекта различения равен $0.15 - 0.3$ мм разряд зрительной работы – II, под разряд зрительной работы – Г, фон – светлый, контраст объекта с фоном – большой).

Расчёт системы освещения производится методом коэффициента использования светового потока, который выражается отношением светового потока, падающего на расчётную поверхность, к суммарному потоку всех ламп. Его величина зависит от характеристик светильника, размеров помещения, окраски стен и потолка, характеризуемой коэффициентами отражения стен и потолка [12].

Основные характеристики используемого осветительного оборудования и рабочего помещения:

- тип светильника – с защитной решеткой типа ШОД;
- наименьшая высота подвеса ламп над полом – $h_2=2,5$ м;
- нормируемая освещенность рабочей поверхности $E=300$ лк для общего освещения;
- длина $A = 5$ м, ширина $B = 4$ м, высота $H= 3,5$ м.
- коэффициент запаса для помещений с малым выделением пыли $k=1,5$;
- высота рабочей поверхности – $h_1=0,8$ м;
- коэффициент отражения стен $\rho_{\text{с}}=30\%$ (0,3)- для стен оклеенных светлыми обоями;
- коэффициент отражения потолка $\rho_{\text{п}}=70\%$ (0,7) - потолок побеленный.

Произведем размещение осветительных приборов. Используя соотношение для лучшего расстояния между светильниками $\lambda = L/h$, а также то, что $h = h_1 - h_2 = 1,7$ м, тогда $\lambda = 1,1$ (для светильников с защитной решеткой), следовательно, $L = \lambda h = 1,87$ м. Расстояние от стен помещения до крайних светильников - $L/4 = 0,468$ м. Исходя из размеров рабочего кабинета ($A = 5$ м и $B = 4$ м), размеров светильников типа ШОД ($A = 1,53$ м, $B = 0,284$ м) и расстояния между ними, определяем, что число светильников в ряду должно быть 5, и число рядов - 1, т.е. всего светильников должно быть 5 [12].

Найдем индекс помещения по формуле

$$i = \frac{S}{h \cdot (A + B)} = \frac{20}{1,7 \cdot (5 + 4)} = \frac{20}{15,6} = 1,00,$$

где S – площадь помещения, м^2 ;

h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м;

A, B – длина и ширина помещения.

Тогда для светильников типа ШОД $\eta = 0,35$.

Величина светового потока лампы определяется по следующей формуле:

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{n \cdot \eta} = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 20 \cdot 0,9}{5 \cdot 0,35} = \frac{8100}{1,75} = 4628,57 \text{ лм},$$

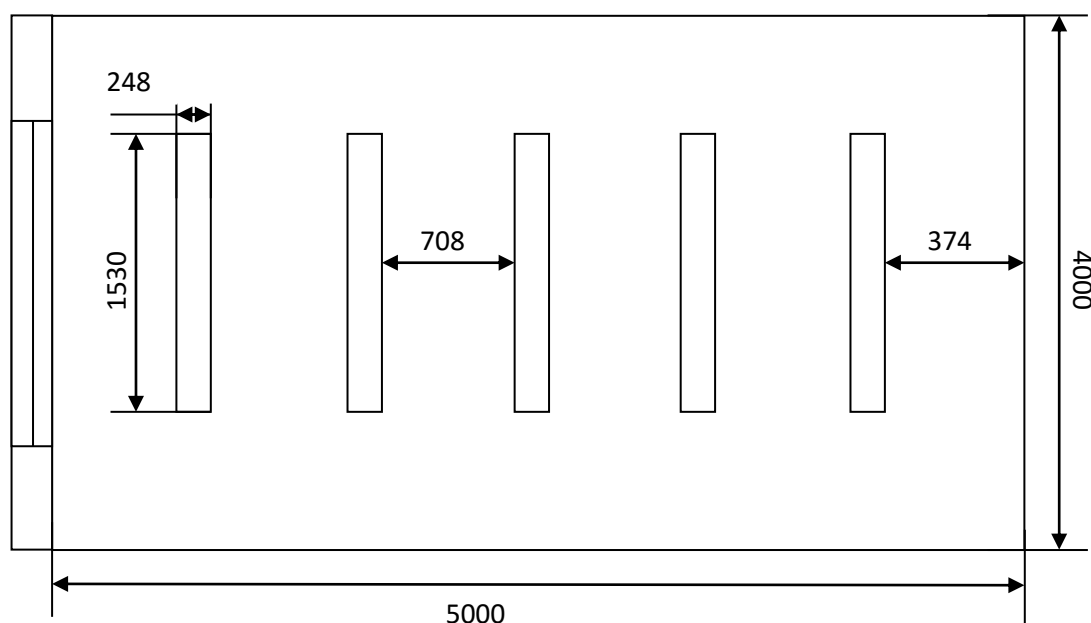


Рисунок 6.1 – Расположение ламп в кабинете

Определим тип лампы. Это должна быть лампа ЛД мощностью 80Вт.

Таким образом, система общего освещения рабочего кабинет должна состоять из 5-ти ламповых светильников типа ШОД с люминесцентными лампами ЛД мощностью 80 Вт, построенных в 1 ряд.

В настоящее время в кабинете источником искусственного света являются 4 галогенных лампочек мощностью по 35 Вт, вмонтированных в потолок.

Приходим к выводу, что освещение в помещении является недостаточным и не соответствует требованиям безопасности. Для решения данной проблемы нужно изменить освещение в помещении в соответствии с вышеприведенными расчетами.

Окраска и размеры органов управления

Неправильная организация рабочего места воздействует на опорно-двигательную систему, что также вызывает не комфортные ощущения, снижает производительность труда.

Цветовое оформление также воздействует на работоспособность человека и его самочувствие. Каждый цвет оказывает свое воздействие на человека.

При оформлении производственного интерьера цвет используют как композиционное средство, обеспечивающее гармоничное единство помещения и технологического оборудования, как фактор, создающий оптимальные условия зрительной работы и способствующий повышению работоспособности.

В данном помещении цветовое оформление стен, потолка, пола, мебели является гармоничным. Данные цвета создают комфортное условие работы.

Технологические перерывы, проветривание помещения

В кабинете находится одно рабочее место сотрудника данного помещения. Он трудится в своем кабинете на своем рабочем месте с 08:00 до 17:00, обеденный перерыв с 13:00 до 14:00. На рабочем месте находится 2 компьютера с мониторами ACER диагональю 17 дюймов, соответствующий

ТСО'99 и принтер HP LaserJet 1010. Вентиляция в кабинете естественная. В кабинете ежедневно проводят влажную уборку.

Параметры трудовой деятельности сотрудника данной аудитории:

- вид трудовой деятельности группа А и Б – работа по считыванию и вводу информации с экрана монитора;
- категории тяжести и напряженности работы с ПЭВМ – II группа (суммарное число считываемых или вводимых знаков за рабочую смену не более 40 000 знаков);
- размеры объекта → 0.15 – 0.3 мм;
- разряд зрительной работы – II;
- подразряд зрительной работы – Г;
- контакт объекта с фоном → большой;
- характеристики фона – светлый;
- уровень шума – не более 48 дБ.

Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы было спроектировано и разработано автоматизированное место распределителя работ механо - сборочного цеха №58, ООО «Юргинского машиностроительного завода».

Система включает в себя отчеты, справочники, документы в которых производится расчеты.

В результате работы были достигнуты основные цели, которые были реализованы путем решения следующих задач:

- изучена предметная область и выбран объект исследования, произведен сбор необходимой информации по выбранной предметной области;

- изучены альтернативные варианты автоматизации такие, как ТЕХНОДАТА Заказ-наряд и 1С: Сдельная оплата труда. В результате проведенного анализа представленных систем было решено начать разработку собственной, так как представленные системы не отвечают всем поставленным требованиям;

- составлена общая характеристика и создана модель будущего программного средства, описаны его необходимые функциональные возможности. Обоснован выбор средств реализации проекта. На основе проведенного анализа выбор остановился на платформе «1С: Предприятие 8.3»;

- спроектирована и построена информационно-логическая модель;

- разработана структура справочников, документов, отчетов;

- создано автоматизированное рабочее место распределителя работ механо - сборочного цеха №58, ООО «Юргинского машиностроительного завода».

Рассмотрены вопросы по безопасности жизнедеятельности проекта. Сделаны выводы, что в целом рабочее место пользователя автоматизированной системы удовлетворяет стандартам и нормам

безопасности. В соответствии с выявленными отклонениями предусмотрены соответствующие мероприятия по устранению или уменьшению влияния вредных факторов на человека.

Затраты на разработку проекта составили 66505,31 руб., общие эксплуатационные затраты – 25146,29 руб., ожидаемый экономический эффект 79112,68 руб., коэффициент экономической эффективности 0,79, срок окупаемости – 1,26 года.

Автоматизированное рабочее место распределителя работ механо - сборочного цеха №58 ООО «Юргинского машиностроительного завода», предназначено для оперативного и качественного создания документов, фиксирование отработанного времени, дефектных, простойных и бригадных нарядов.

Получаемый эффект от внедрения автоматизированной системы:

- ускорение процессов получения и обработки данных;
- наглядность и простота доступа к информации;
- уменьшение числа ошибок, которые обычно свойственны людям при обработке больших объемов информации.

Список используемых источников

- 1 Оплата и нормирование труда / налогообложение [Электронный ресурс] [URL]: <http://hr-portal.ru/article/sdelnye-sistemy-oplaty-truda-usloviya-i-metody-ustanovleniya> [дата обращения: 16.04.2016]
- 2 Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 30.12.2015) [Электронный ресурс] [URL]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ [дата обращения: 16.04.2016]
- 3 Документооборот учет объема документооборота организации [Электронный ресурс] [URL]: <http://www.grandars.ru/college/pravovedenie/dokumentooborot.html> [дата обращения: 16.04.2016]
- 4 Исакова А.И. Теория экономических информационных систем: Учебное пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2001. – 124 с.
- 5 Рязанцева Н., Рязанцев Д.. 1С: Предприятие. Комплексная конфигурация. – БХВ – Петербург: Секреты работы, СПб, 2004. – 546 с.
- 6 1С: Сдельная оплата труда. [Электронный ресурс] URL: <http://www.zup1c.ru/2014/06/27/sdelnay-oplata-truda-v-1c-zup-odnovremennoe-nachislenie-sdelki-i-planovogo-oklada/> [дата обращения: 16.04.2016]
- 7 ТЕХНОДАТА Заказ-наряд предназначена для подготовки и распечатки документов [Электронный ресурс] [URL]: <http://www.autodata.by/autodata-zakaz-naryad.html> [дата обращения: 16.04.2016]
- 8 Щербанов В.А. Конспект лекций по дисциплине "Проектирование информационных систем".
- 9 Исакова А.И. Информационные технологии в экономике. Курс лекций. Часть 1,2. - Томск: ТУСУР, каф. АСУ, 2001.
- 10 Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие. Изд.2-е. дополненное. - Томск: Изд. ТПУ. 2003. - 159 с.

11 Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Сборник задач по безопасности жизнедеятельности. Учебно-методическое пособие. - Юрга: Изд. Филиала ТПУ, 2002. - 96 с.

12 Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

13 Бобкова О.В. Охрана труда и техника безопасности. Изд. ЛитРес, 2008. -380 с.

Нормативные документы

14 Выпускная квалификационная работа: методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 230700 – Прикладная информатика / Составители: Захарова А.А., Чернышева Т.Ю., Молнина Е.В., Маслов А.В. – Юрга: Изд. ЮТИ ТПУ, 2014 г. – 56 с.

15 СТО ТПУ 2.5.01-2011. Система образовательных стандартов работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления. ТПУ, 2011. – 58 с.