

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет энергетический
Кафедра автоматизации технологических процессов и электротехники
Направление подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств
Направление (профиль) образовательной программы Автоматизация технологических процессов и производств в энергетике

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

И.о. зав. кафедрой

 О.В. Скрипко

« 27 » 06 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Автоматизированная система планирования и учета регламентных работ на Благовещенской ТЭЦ

Исполнитель

студент группы 541 об

 24.06.2019
(подпись, дата)

И.С. Усик

Руководитель

доцент, канд. техн. наук

 25.06.2019
(подпись, дата)

Д.А. Теличенко

Консультант:

по безопасности и

экологичности

доцент, канд. техн. наук

 19.06.2019
(подпись, дата)

А.Б. Булгаков

Нормоконтроль

профессор, д-р техн. наук

 25.06.19
(подпись, дата)

О.В. Скрипко

Благовещенск 2019

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

АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет энергетический

Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зав. кафедрой

подпись



О.В. Скрипко

И.О. Фамилия

« 24 » 06 2019 г.

ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе студента Усик Игоря Сергеевича

1. Тема выпускной квалификационной работы: Автоматизированная система планирования и учета регламентных работ на Благовещенской ТЭЦ

(утверждена приказом 15.04.2019 № 847-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы 25.06.19

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе:

- отчет по практике;
- решения, принятые на предприятии по планированию и учету;
- учебный план направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов):

- описание прототипа информационной системы;
- проектирование системы;
- разработка структуры базы данных;
- создание форм и запросов;
- создание руководства пользователя

- концепции для дальнейшей разработки
- безопасность и экологичность.

5. Перечень материалов приложения:

- существующий прототип информационной системы;
- создание таблиц базы данных;
- схема данных системы;
- алгоритм работы системы;
- создание интерфейса пользователя системы;
- пример работы спроектированной системы.

6. Консультанты по выпускной квалификационной работе:

Безопасность и экологичность – Булгаков А.Б., доцент, канд. техн. наук

7. Дата выдачи задания 15.04.19

Руководитель выпускной квалификационной работы Теличенко Денис Алексеевич, доцент кафедры АППиЭ, канд. техн. наук.

Задание принял к исполнению (дата):  15.04.19

(подпись студента)

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 68 с., 42 рисунка, 10 таблиц, 20 источников

СУБД, ТЭЦ, РЕМОНТ, БАЗА ДАННЫХ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ОБЪЕКТ АВТОМАТИЗАЦИИ, ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ, ПОДСИСТЕМА

В выпускной квалификационной работе стоит задание автоматизировать процесс планирования и учета регламентных работ на Благовещенской ТЭЦ.

Для выполнения поставленной задачи был исследован прототип системы планирования и учета, созданный персоналом ТЭЦ. Сформулированы недостатки прототипа и способы решения этих недостатков.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были разработаны:

- спроектирована структура базы данных ИС;
- спроектирована структура пользовательского интерфейса ИС;
- разработана алгоритмическая схема системы.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1. Описание объекта автоматизации	9
1.1 Общие сведения о предприятии	9
1.2 Структура монтажно-наладочного участка автоматизации	12
1.3 Общее описание существующего решения задачи	13
1.3.1 Текущий годовой план работ	15
1.3.2 Текущий план работ на месяц	19
1.3.3 Текущий план работ на день	21
1.4 Основные недостатки существующего решения	23
1.5 Обоснование разработки	24
1.6 Техническое задание на разработку	24
2. Проектирование системы	25
2.1 Обоснование выбора среды разработки	25
2.2 Проектирование функциональных подсистем	27
2.2.1 Подсистема ввода данных	27
2.2.2 Подсистема хранения данных	28
2.2.3 Подсистема вывода данных	28
2.2.4 Подсистема идентификации и аутентификации	28
2.2.5 Подсистема администрирования	28
2.3 Проектирование БД	29
2.3.1 Проектирование сущностей БД	29
2.3.2 Построение связей между сущностями БД	38
2.4 Создание схемы данных	41
3 Создание форм и запросов	42
3.1 Форма авторизации в системе	42
3.1.1 Программная реализация формы авторизация	42
3.2 Главное меню	43
3.2.1 Главное меню просмотра	43

3.2.2 Главное меню планирования	44
3.3 Формы планирования	44
3.3.1 Форма планирования задач на год по ремонту	44
3.3.2 Форма планирования задач на месяц по ремонту	45
3.3.3 Форма планирования задач на день по ремонту	46
3.3 Формы просмотра	46
4 Руководство пользователя системы	49
4.1 Руководство для планирования	49
4.2 Руководство для просмотра	55
5 Концепции для дальнейшей разработки системы	60
5.1 Справочник с данными трудозатрат на работы	60
6 Безопасность и экологичность	61
6.1 Безопасность	61
6.2 Экологичность	62
6.3 Чрезвычайные ситуации	63
Заключение	66
Библиографический список	67
Приложение А. Техническое задание	69
Приложение Б. Схема данных	76

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

ТЭЦ – теплоэлектроцентраль;

БД – база данных;

ИС – информационная система;

МНУА – монтажно-наладочный участок автоматики;

ЭВМ – электронно-вычислительная машина;

ПК – персональный компьютер;

ВДТ – видеодисплейный терминал;

АС – автоматизированная система.

ВВЕДЕНИЕ

Задачи планирования и учета являются важным аспектом функционирования любого предприятия. Чем масштабнее структура компании, тем сильнее планирование и учет влияют на ее деятельность.

Важной задачей для ТЭЦ является поддержание стабильной и бесперебойной подачи тепловой и электрической энергии. Для ее решения, необходимо вести учет и планирование ремонтных работ. Самым эффективным способом для реализации задачи планирования и учета является создание ИС и БД.

Информационная система – организационно упорядоченная совокупность программно-аппаратных и других вспомогательных средств, обеспечивающая возможность надежного долговременного хранения больших объемов информации, поиска и обработки данных в соответствии с требованиями предметной области, а также поддерживающая удобный интерфейс с пользователями системы[4].

База данных – представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов, систематизированная таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью ЭВМ. [5]

Актуальность решаемой проблемы заключается в создании действующей ИС для конкретного предприятия – Благовещенской ТЭЦ. Новизна представленного подхода основывается на разработанном автором интерфейсе по представлению информации в процессе работы системы.

1 ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

В качестве объекта автоматизации рассматривается задача планирования и учета регламентных работ персонала на Благовещенской ТЭЦ.

Планирование и учет ремонтных работ – это необходимая деятельность на любом предприятии. Существуют плановые ремонты, сроки выполнения которых строго спланированы в начале года. Но также существует и аварийный ремонт, необходимость в котором возникает при неожиданном выходе оборудования из строя – эти проблемы необходимо решать в срочном порядке. Помимо аварийных ремонтов плановый график может нарушать текущая деятельность предприятия и необходимость ввода и вывода из работы оборудования. В этой связи актуальной является проблема своевременного уведомления о переносе всех заинтересованных сторон, ведь в ремонте оборудования участвует не один цех – им тоже приходится переносить сроки своих работ на данном объекте, ведь какие-либо действия не могут быть выполнены пока не выполнены необходимые для них процедуры, производимые другим подразделением. Более того всем участкам и отделам для эффективной организации работ необходимо планировать занятость своего персонала, которая зависит от того какое оборудование сейчас в работе, а какое в ремонте. Для решения описанных выше проблем и поставлена задача проектирования системы планирования и учета ремонтных работ на ТЭЦ.

1.1 Общие сведения о предприятии

Благовещенская ТЭЦ расположена в северо-западном промышленном районе г. Благовещенска. Основным видом деятельности СП Благовещенская ТЭЦ является производство тепловой энергии для централизованного теплоснабжения потребителей, значительной части коммунального хозяйства и промышленных предприятий города Благовещенска, а также осуществление покрытия дефицита электроэнергии в системе филиала «Амурская генерация», при соблюдении мер безопасности, включая планомерное снижение рисков травматизма и ухудшения здоровья на стадиях жизненного цикла во всех районах производственной деятельности.

Благовещенская ТЭЦ имеет достаточно разветвлённую организационную структуру, которая объединяет в себе многочисленные структурные подразделения (цеха, отделы, участки), которые занимаются как основной, так и вспомогательной деятельностью в процессе производства как тепловой, так и электрической энергии.

В состав Благовещенской ТЭЦ входят нижеперечисленные здания и сооружения.

Главный корпус (ГК), в котором находится машинный зал турбинного цеха, с основным и вспомогательным оборудованием (турбоагрегаты, генераторы), котельный цех, с основным и вспомогательным оборудованием (котлоагрегаты), бункерно – деаэрационное и дымососно – скрубберное отделения, водогрейная котельная, распределительное устройство собственных нужд, кабельные сооружения, аккумуляторные батареи № 1 и № 2, главный щит управления, центральные тепловые щиты управления №1, 2, ремонтные мастерские котельного и турбинного цехов, электрофильтра котлоагрегатов ст. №4 и 5, гравийные фильтра котлоагрегатов ст. № 1 – 3.

Служебно-бытовой корпус (СБК), соединённый переходом с главным корпусом, в котором находятся кабинеты управления филиала «Амурская генерация» (главный инженер, заместители главного инженера, отдел АИИСКУЭ, отдел безопасности и специальных программ, отдел информационных и телекоммуникационных технологий, отдел материально-технического снабжения, отдел организации работы на ОРЭМ, отдел подготовки и проведения ремонтов, , производственно-технический отдел, служба промышленной безопасности и охраны труда), кабинеты управления СП «Благовещенская ТЭЦ» (директор, главный инженер, заместитель главного инженера, канцелярия, группа хозяйственного обеспечения, руководители котельного цеха, МНУА, отдел ОСДТУ, производственно – технический отдел, сектор материально- технического снабжения, служба промышленной безопасности и охраны труда, руководители турбинного цеха, химическая лаборатория, цех тепловой автоматики и измерений, электрическая лаборатория, руководство электрического цеха).

Градирни.

Комплекс топливоснабжения, включающий в себя размораживающее устройство, два вагоноопрокидывателя, дробильно – фрезерные машины, тракт топливоподачи (ленточные конвейера, натяжные станции, дробилки молотковые, качающиеся питатели, узлы пересыпки, дробильный корпус, металлодетектор конвейерный).

Мазутно - маслянное хозяйство, в состав которого входит: сливная эстакада, приёмная ёмкость для мазута, баки запаса мазута № 1 – 5 и масла № 1 -10, здание ММХ со всем входящим оборудованием.

Комплекс золошлакоудаления, в состав которого входят помещение багерной насосной 1-го и 2-го подъёма, приёмный бункер золошлаков багерной насосной, система золопроводов, золоотвал.

Открытое распределительное устройство 110 кВ, в состав которого входят выключатели высоковольтные, маслянные выключатели, рабочие и обходные системы шин 110 кВ, линейные разъединители 110 кВ, шинные разъединители с сборным шином 110 кВ, воздушные линии электропередач, трансформаторы напряжения 110 кВ, трансформаторы тока, ограничитель перенапряжения нелинейный 110 кВ, вентильные разрядники.

Здание релейных панелей ОРУ-110 кВ.

Береговая насосная станция турбинного цеха со всем входящим оборудованием.

Здание верхних очистных сооружений химического цеха со всем входящим оборудованием, пруд осветлённой воды.

Объединённый вспомогательный корпус (ОВК), в котором находится химический цех, ремонтные мастерские химического цеха, ремонтные мастерские электрического цеха, стационарная электролизная установка.

Административное и хозяйственное здания цеха тепловых сетей.

Административное и хозяйственные здания автотранспортного цеха.

Трансформаторные подстанции.

Установленная электрическая мощность станции 404 МВт,

теплофикационная 1005 Гкал/час. [1]

В состав СП «Благовещенская ТЭЦ» входят:

- котельный цех;
- топливно-транспортный цех;
- турбинный цех;
- химический цех;
- цех тяжёлой техники;
- электрический цех;
- цех тепловой автоматики и измерений;
- цех тепловых сетей;
- автотранспортный цех;
- группа хозяйственного обеспечения;
- монтажно-наладочный участок автоматики;
- отделение теплосбыта;
- производственно-технический отдел;
- сектор материально-технического снабжения;
- служба промышленной безопасности и охраны труда.

1.2 Структура монтажно-наладочного участка автоматики

Монтажно-наладочный участок автоматики входит в состав структурного подразделения «Благовещенская ТЭЦ»

В состав МНУА входят:

- ремонтный персонал;
- эксплуатационный персонал.

Основными задачами данного участка являются:

- разработка программного обеспечения АСУ ТП;
- выполнение требований пожарной безопасности на предприятии;
- повышение производительности труда с помощью внедрения систем автоматизации в производственный процесс.

Основными задачами МНУА являются:

- проектирование, наладка и обслуживание оборудования;

- разработка ПО АСУ ТП;
- участие в расследовании и ликвидации последствий аварий на предприятии.

1.3 Общие сведения о существующем решении задачи

Задача автоматизации планирования и учета регламентных работ подразумевает

Виды ремонта и обслуживания

1) Ремонт – комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей.

Виды ремонта:

- капитальный – ремонт, выполняемый для восстановления исправности полного или близкого к полному восстановлению ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые;

- средний – ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса изделия с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контролем технического состояния составных частей, выполняемом в объеме, установленном в нормативно-технической документации;

- текущий – ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности изделия и состоящий в замене или восстановлении отдельных частей;

- плановый – ремонт, постановка на который осуществляется в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;

- неплановый – ремонт, постановка изделий на который осуществляется без предварительного назначения;

- регламентный – ремонт, выполняемый с периодичностью в объеме, установленными в эксплуатационной документации, независимо от технического состояния изделия на момент начала ремонта;

- по техническому состоянию – ремонт, при котором контроль технического состояния выполняется с периодичностью и в объеме, установленными в

нормативно-технической документации, а объем и момент начала ремонта определяется техническим состоянием изделия.

2) Техническое обслуживание – комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании.

Виды обслуживания:

- периодическое – обслуживание, которое проводится через установленные в эксплуатационной документации значения наработки или интервалы времени;

- регламентированное – обслуживание, которое проводится с периодичностью и в объеме, предусмотренными в нормативно-технической или эксплуатационной документации, независимо от технического состояния оборудования в момент начала технического обслуживания;

- с периодическим контролем – обслуживание, которое предусматривает выполнение контроля технического состояния оборудования с установленными в нормативно-технической или эксплуатационной документации периодичностью и объемом, а объем остальных операций определяется техническим состоянием оборудования в момент начала технического обслуживания;

- с непрерывным контролем – обслуживание, предусмотренное в нормативно-технической или эксплуатационной документации, выполняется по результатам непрерывного контроля технического состояния оборудования.

В текущем состоянии прототипа годовой план работ имеет разделение на планирование задач на год, месяц и день. Стратегическое планирование ведется относительно года и месяца, оперативное планирование происходит ежедневно. Рассмотрим детально существующую ИС планирования работ.

Общим моментом во всех трех формах является навигационная панель. Ее изображение показано на рисунке 1.

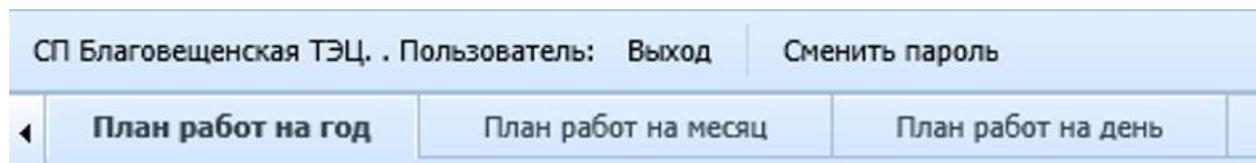


Рисунок 1 – Навигационная панель планирования работ

На данной навигационной панели показаны следующие элементы:

- управление учетной записью, состоящее из кнопок «ВЫХОД» и «СМЕНИТЬ ПАРОЛЬ»;

- кнопки навигации между планами работ на определенный период:

- на год;
- на месяц;
- на день.

1.3.1 Текущий годовой план работ

Рассмотрим подробнее текущий годовой план работ.

Для возможности редактирования записи существует панель, показанная на рисунке 2.

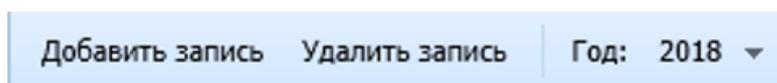


Рисунок 2 – Панель редактирования записей.

На рисунке выше показана панель редактирования записей таблицы планирования задач на год.

Существует возможность выбора года, для которого будет выводиться план работ.

Также существует возможность редактирования путем добавления новых или удаления существующих записей. Тут можно обнаружить недостаток системы. Из-за возможности удаления существующих записей система планирования перестает быть полноценной системой планирования так как без возможности фиксации изменения записей можно в любой момент как добавить, так и удалить множество задач, тем самым полностью переделать план работ на год.

Следующим шагом рассмотрения плана работ на год будет изучение структуры формирования каждой записи. Формирование столбцов с основной необходимой информацией показано на рисунке 3.

№ п/п	Подразделение	Наименование оборудования	Вид ремонта
<input type="text"/>	<input type="text" value="v"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="v"/>
1832	Монтажно-наладочный участок автоматики	АСУТП ЭТО, общесистемное	
1831	Монтажно-наладочный участок автоматики	АСУТП ЭТО, общесистемное	
1830	Монтажно-наладочный участок автоматики	АСУТП ЭТО, общесистемное	
1829	Монтажно-наладочный участок автоматики	АСУТП ЭТО, общесистемное	
1828	Монтажно-наладочный участок автоматики	СТКР, СМИС	
1827	Монтажно-наладочный участок автоматики	СТКР, СМИС	
1826	Монтажно-наладочный участок автоматики	СТКР, СМИС	
1825	Монтажно-наладочный участок автоматики	СТКР, СМИС	
1824	Монтажно-наладочный участок автоматики	СТКР, СМИС	
1823	Монтажно-наладочный участок автоматики	Весы (вагонные, конвейерные, автомобильные)	Тех. обслуживание
1822	Монтажно-наладочный участок автоматики	Весы (вагонные, конвейерные, автомобильные)	Тех. обслуживание
1821	Монтажно-наладочный участок автоматики	Весы (вагонные, конвейерные, автомобильные)	Тех. обслуживание
1820	Монтажно-наладочный участок автоматики	Весы (вагонные, конвейерные, автомобильные)	Тех. обслуживание
1819	Монтажно-наладочный участок автоматики	Система вентиляции ЦТЩУ-3	Тех. обслуживание
1818	Монтажно-наладочный участок автоматики	Система вентиляции ЦТЩУ-3	Тех. обслуживание
1817	Монтажно-наладочный участок автоматики	Система вентиляции ЦТЩУ-3	Тех. обслуживание
1816	Монтажно-наладочный участок автоматики	Система вентиляции ЦТЩУ-3	Тех. обслуживание
1815	Монтажно-наладочный участок автоматики	Т-120/140-12,8: АСУТП (шкафы, сервера, АРМ); ТА-4	Текущий ремонт

Рисунок 3 – Формирование основной информации записей

На данном рисунке показана возможность сортировки созданных записей по нескольким параметрам:

- прямой поиск по номеру задания;
- поиск по наименованию подразделения, которое выполняет запланированную задачу;
- поиск по наименованию оборудования, над которым будут произведены работы;
- поиск по виду ремонта.

Первый столбец данной таблицы содержит номера заданий. У каждого задания свой уникальный номер.

Второй столбец содержит название подразделения, ответственного за

работы.

Следующий столбец содержит наименование оборудования и, если необходимо, краткие пояснения.

Последний столбец содержит информацию о запланированному виду ремонта.

Ширину столбцов «подразделение» и «вид ремонта» можно сократить путем введения аббревиатур необходимых данных. Например, МНУА вместо монтажно-наладочный участок автоматики и ТО вместо техническое обслуживание.

Не менее важной информацией являются сроки выполнения запланированных работ. Данная информация представлена на рисунке 4.

Период							
Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
							01.08.2018 31.08.2018
				01.05.2018 31.05.2018			
	01.02.2018 28.02.2018						
09.01.2018 31.01.2018							
							01.08.2018 31.08.2018
				01.05.2018 31.05.2018			
	01.02.2018 28.02.2018						
09.01.2018 31.01.2018							
					01.06.2018 30.06.2018		
		01.03.2018 31.03.2018					
						02.07.2018 31.07.2018	
			02.04.2018 30.04.2018				
09.01.2018 31.01.2018							
							20.08.2018 31.08.2018

Рисунок 4 – Период выполнения работ

На рисунке видно, что столбец «период» разбит на месяцы, для которых существуют конкретные сроки.

Для наглядности конкретные сроки для каждого месяца выделяются цветом в соответствии с частью месяца в течении которой будут выполняться работы. Например, если работы запланированы на последнюю неделю месяца, то цветом будет выделяться последняя четверть столбца, в котором содержится информация о сроках выполнения работ.

Общий вид планирования работ на год показан на рисунке 5.

№ п/п	Подразделение	Наименование оборудования	Вид ремонта	Период											
				Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь			
1832	Монтажно-наладочный участок автоматики	АСУТП ЭТО, общесистемное											01.08.2018 31.08.2018		
1831	Монтажно-наладочный участок автоматики	АСУТП ЭТО, общесистемное							01.05.2018 31.05.2018						
1830	Монтажно-наладочный участок автоматики	АСУТП ЭТО, общесистемное			01.02.2018 28.02.2018										
1829	Монтажно-наладочный участок автоматики	АСУТП ЭТО, общесистемное		09.01.2018 31.01.2018											
1828	Монтажно-наладочный участок автоматики	СТКР, СМИС											01.08.2018 31.08.2018		
1827	Монтажно-наладочный участок автоматики	СТКР, СМИС											01.08.2018 31.08.2018		
1826	Монтажно-наладочный участок автоматики	СТКР, СМИС							01.05.2018 31.05.2018						
1825	Монтажно-наладочный участок автоматики	СТКР, СМИС			01.02.2018 28.02.2018										
1824	Монтажно-наладочный участок автоматики	СТКР, СМИС		09.01.2018 31.01.2018											
1823	Монтажно-наладочный участок автоматики	Весы (вагонные, конвейерные, автомобильные)	Тех. обслуживание										01.09.2018 29.09.2018		
1822	Монтажно-наладочный участок автоматики	Весы (вагонные, конвейерные, автомобильные)	Тех. обслуживание										01.09.2018 29.09.2018		
1821	Монтажно-наладочный участок автоматики	Весы (вагонные, конвейерные, автомобильные)	Тех. обслуживание						01.06.2018 30.06.2018						
1820	Монтажно-наладочный участок автоматики	Весы (вагонные, конвейерные, автомобильные)	Тех. обслуживание			01.03.2018 31.03.2018									
1819	Монтажно-наладочный участок автоматики	Система вентиляции ЦТПУ-3	Тех. обслуживание												
1818	Монтажно-наладочный участок автоматики	Система вентиляции ЦТПУ-3	Тех. обслуживание								02.07.2018 31.07.2018				
1817	Монтажно-наладочный участок автоматики	Система вентиляции ЦТПУ-3	Тех. обслуживание				02.04.2018 30.04.2018								
1816	Монтажно-наладочный участок автоматики	Система вентиляции ЦТПУ-3	Тех. обслуживание	09.01.2018 31.01.2018											
1815	Монтажно-наладочный участок автоматики	T-120/140-12,8; АСУТП (шкафы, сервера, АРМ); Текущий ремонт ТА-4											20.08.2018 31.08.2018		

Рисунок 5 – Общий вид годового плана работ

Как видно на рисунке, шаблон годового плана работ является излишне широким, что затрудняет восприятие информации необходимостью постоянной прокрутки страницы.

Из всего представленного выше можно сделать вывод, что текущий годовой план работ является довольно сложным для восприятия. Также он полностью отличается от официального плана работ. Официальный годовой план работ представлен на рисунке 6.

Тип	Ст.№	Производительность, т/ч; Гкал/ч; Мощность, МВт	Месяц года												Простой в ремонте		Предыдущий КР	Вид ремонта	
			январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	КР (СР) дн/час	ТР дн/час			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
БКЗ-420-140-7: СТКМиУ (сервера, АРМ, система сбора данных)	1	420					то			20			2			74/1776	-	30.05.13	К
				11-15													10/240		Т

Рисунок 6 - Официальный годовой план работ

Необходимо приблизить вид текущего годового плана работ к официальному годовому плану.

1.3.2 Текущий план работ на месяц

Рассматривая месячный план работ можно выделить информационную панель, на которой размещены:

- выбранное подразделение. Здесь же существует возможность сменить подразделение;
- выбранный год. Также существует возможность сменить выбранный год;
- выбранный месяц. Смена выбранного месяца тоже осуществляется на этой же панели.

Сама панель показана на рисунке 7.

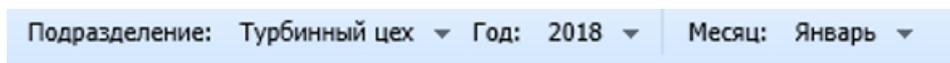


Рисунок 7 – Информационная панель месячного плана.

Следующим шагом будет рассмотрение структуры формирования записей в таблице. Данная структура показана на рисунке 8.

План работ на месяц по ремонту			
Наименование	Вид ремонта	Планируемый срок выполнения	Фактический срок выполне
ОБ-4	Тех. обслуживание	31.01.2018	
ОБ-3	Тех. обслуживание	25.01.2018	
НБНТ-3	Тех. обслуживание	12.01.2018	
НБНТ-2	Тех. обслуживание	24.01.2018	
НБНТ-1	Тех. обслуживание	17.01.2018	
ДН-2	Тех. обслуживание	26.01.2018	
НДБ-1	Тех. обслуживание	17.01.2018	
НГО-3Б	Тех. обслуживание	19.01.2018	
НГО-3А	Тех. обслуживание	31.01.2018	
КНОБ-3В	Тех. обслуживание	23.01.2018	
КНОБ-3Б	Тех. обслуживание	17.01.2018	
КНОБ-3А	Тех. обслуживание	11.01.2018	
КНТ-3Б	Тех. обслуживание	30.01.2018	
КНТ-3А	Тех. обслуживание	26.01.2018	
АМНУГ-3	Тех. обслуживание	24.01.2018	
РМНУГ-3	Тех. обслуживание	22.01.2018	
МНУГ-3	Тех. обслуживание	18.01.2018	
РМН-3	Тех. обслуживание	16.01.2018	
АМН-3	Тех. обслуживание	10.01.2018	
ПМН-3	Тех. обслуживание	12.01.2018	
НГО-2Б	Тех. обслуживание	29.01.2018	
НГО-2А	Тех. обслуживание	25.01.2018	
КНОБ-2В	Тех. обслуживание	23.01.2018	
КНОБ-2Б	Тех. обслуживание	19.01.2018	
НСВ-1	Тех. обслуживание	18.01.2018	
НСВ-2	Тех. обслуживание	14.01.2018	

Рисунок 8 – Структура текущего плана работ на месяц

Первый столбец данной таблицы содержит названия оборудования, для которого спланирована задача.

Во втором столбце находится вид ремонта, проводимого над оборудованием.

Третий столбец содержит планируемый срок выполнения всех запланированных работ для данного оборудования.

Последний столбец содержит фактическое время завершения всех запланированных работ в созданной задаче.

Общий вид структуры плана работ на месяц представлен на рисунке 9

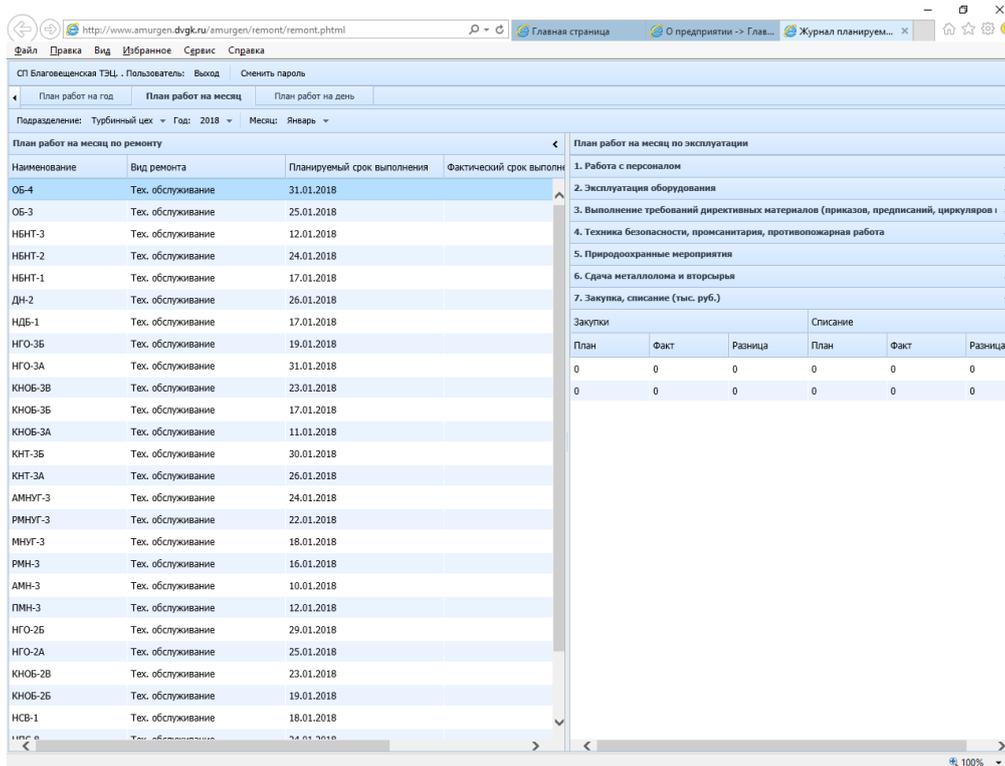


Рисунок 9 – Общий вид плана работ на месяц

1.3.3 Текущий план работ на день

Рассматривая текущий план работ на день можно выделить информационную панель, на которой представлены следующие элементы:

- выбранное подразделение. Здесь же существует возможность сменить подразделение;
- день, на который запланированы работы. Его можно выбрать введя в поле нужную дату в формате «дд.мм.гг».

Сама информационная панель представлена на рисунке 10.

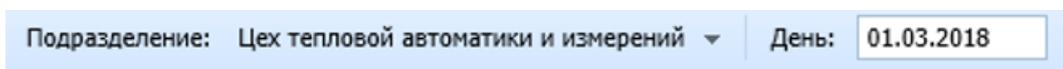


Рисунок 10 – Информационная панель плана на день

В данном плане существуют три вкладки планируемых работ. В какой из них будет сформирована задача зависит от текущей ситуации на производстве.

Если не произошло аварии и нет критических дефектов оборудования, то задача формируется во вкладке «работы согласно плана работ по ремонту».

Если произошла авария, то задача формируется во вкладке «аварийные, неотложные работы». В случае ремонта оборудования с дефектом, задача

формируется во вкладке «работы согласно электронного журнала дефектов». Журнал дефектов в данном прототипе был внутренний, интеграция с которым была проведена. Используемый сейчас журнал дефектов не имеет интеграции с протатипом.

Вид вкладок представлен на рисунке 11.

Работы согласно месячного плана работ по ремонту	^
Работы согласно электронного журнала дефектов	^
Аварийные, неотложные работы	v

Рисунок 11 – Вкладки планируемых работ на день

Рассмотрим структуру формирования задач на примере вкладки «аварийные, неотложные работы». Данная структура представлена на рисунке 12.

Аварийные, неотложные работы				
Добавить запись Удалить запись				
Наименование оборудования	Вид ремонта	Планируемый срок выполнения	Фактический срок выполнения	Причина переноса срока устранения

Рисунок 12 – Структура вкладки «аварийные, неотложные работы»

В данной вкладке существует возможность редактирования записей с помощью функций добавления и удаления записей, что позволяет переделывать план работ на день точно также, как и в годовом плане работ (см. пункт 1.2.1).

Первый столбец таблицы содержит наименование оборудования, которому необходим ремонт.

Второй столбец содержит вид ремонта, которому будет подвергнуто оборудование.

В третьем столбце содержится планируемый срок выполнения запланированных видов работ.

Следующий столбец содержит фактический срок выполнения всех запланированных работ.

В последнем столбце заполняется причина переноса срока устранения неисправностей оборудования.

Общий вид плана работ на день представлен на рисунке 13.

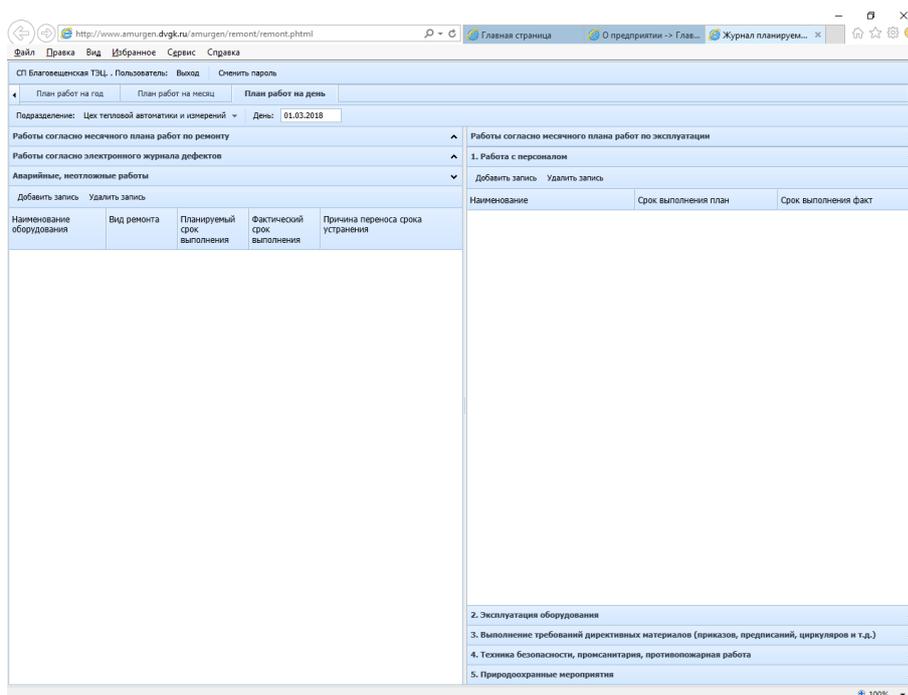


Рисунок 13 – Общий вид плана работ на день

1.4 Основные недостатки существующего решения

На ТЭЦ существует прототип в виде журнала планируемых работ. В нем отражен годовой план работ, основываясь на котором составляется месячный и ежедневный планы работ.

Учитывая сказанное в пункте 1.1 можно сформировать следующие выводы:

- нет возможности вести учет;
- не реализована связь с новым журналом дефектов, в который заносятся все текущие дефекты;
- нет возможности добавлять шаблоны, необходимые для ускоренного формирования журналов;
- при переносе каких-либо работ не происходит уведомления других участников данных работ, что несет определенные проблемы в согласовании действий между разными цехами ТЭЦ;
- в годовом плане существует разделение на страницы; это не является удобным в просмотре всех запланированных работ за определенный месяц;
- в плане работ на месяц отсутствует возможность добавлять мероприятия, непредусмотренные годовым планом работ; что не позволяет учитывать непредусмотренные долгосрочные ситуации выхода оборудования из строя;

- в плане работ на день нет возможности переносить мероприятие из месячного плана; как отмечено выше, нет связи с журналом дефектов, что приносит определенные сложности в текущий план технических мероприятий.

Для решения этих недостатков необходимо выполнить ряд решений.

Ввести годовой план, к которому будет осуществляться привязка месячного и дневного планов работ.

При создании месячного плана должны учитываться записи годового, но необходимо оставить возможность добавлять работы, не связанные с годовым планом.

Записи как в годовом, так и в месячном плане должны быть привязаны к основному оборудованию или иметь признак «самостоятельная единица».

1.5 Обоснование разработки

Автоматизация планирования и учета регламентных работ необходима для увеличения темпов производительности труда путем уменьшения временных затрат, направленных на планирование выполнения данных работ. Также с помощью автоматизации данной задачи достигается более высокая безопасность всей хранимой информации.

Автоматизация данной задачи может быть достигнута с помощью принятия некоторых решений.

Создание формы отчетов, которая позволит уменьшить количество затрачиваемого времени на их формирование.

Создания справочника, содержащего информацию, необходимую для подсчёта и планирования трудозатрат на работы. Эта информация позволит ускорить формирование задач.

1.6. Техническое задание на разработку

Техническое задание для выпускной квалификационной работы разработано согласно требованиям ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы». Техническое задание приведено в приложении А.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

2.1 Обоснование выбора среды разработки

Проектируемая система будет оперировать большими объемами данных, следовательно, обязательной составляющей ИС будет БД, выполняющая функции хранения и резервного копирования данных. Данные составляющие присутствуют в следующих программных продуктах:

1) MySQL Workbench – инструмент для визуального проектирования баз данных, интегрирующий проектирование, моделирование, создание и эксплуатацию БД в единое бесшовное окружение для системы баз данных MySQL.

Преимуществами данной среды разработки являются:

- возможность визуального проектирования базы данных;
- простая синхронизация локальной схемы БД с реальной базой, расположенной на локальном сервере;
- кроссплатформенность; среда разработки доступна на платформах Microsoft Windows, Mac OS X и Linux.

Недостатки данной среды разработки:

- отсутствие конструктора запросов;
- слабо развитый буфер обмена;
- ограничения бесплатной версии среды разработки.

Полная версия среды разработки включена в MySQL Enterprise Edition. Цена данной редакции составляет 15000 \$.

2) dbForge Studio for MySQL – многофункциональный набор инструментов для управления и администрирования базами данных MySQL.

Преимуществами данной среды разработки являются:

- удобный графический интерфейс;
- визуальный профилировщик запросов;
- возможность управлять привилегиями пользователей;
- возможность строить визуальные диаграммы.

Недостатки данной среды разработки:

- платный продукт; имеется 3 версии: базовая, 50\$ стандартное издание и 100\$ профессиональное издание.

3) 1С: ERP Управление предприятием 2 – эффективное решение для автоматизации крупного и среднего бизнеса.

Для автоматизации деятельности на предприятии большинство российских компаний используют продукцию компании «1С». Данная компания выпускает более 20 программных продуктов, необходимых для автоматизации определенных задач производства. Продуктом компании для создания ИС является 1С: ERP Управление предприятием 2.

Основными особенностями данного ПО являются:

- отсутствие необходимости привлечения стороннего ПО для реализации ИС;
- поддержка работы через интернет в режиме «облачного хранилища»;
- высокая стоимость приобретения продукта. Стоимость данного ПО 360 000р.

Использование любого специализированного ПО является не самым оптимальным решением. Высокая стоимость и низкая задействованность функционала для решения данной задачи вынуждает отказаться от использования любыми специализированными продуктами.

4) Microsoft Access – удобный инструмент для создания бизнес-приложений на основе шаблонов или с нуля.

Учитывая, что Благовещенской ТЭЦ приобретен лицензионный пакет программ Microsoft Office, в том числе, содержащий программу Microsoft Access. Также на ТЭЦ уже используются ИС, спроектированные в MS Access, что упростит использование персоналом любой другой ИС, спроектированной в данной программе. Учитывая, что используемые системы, созданы персоналом ТЭЦ, то можно считать, что данную разработку возможно модернизировать и эксплуатировать в полном объеме персоналом ТЭЦ, без привлечения сторонних специалистов, а значит и без дополнительных затрат

Рассмотрим преимущества и недостатки выбранной среды разработки.

Преимущества:

- простой графический интерфейс, который позволяет создавать БД, используя встроенные средства;
- хранит все данные в одном файле;
- распространена, как и любой программный продукт, входящий в состав пакета MS Office;
- совместима с ОС Windows, так как оба продукта являются собственностью Microsoft;
- направленность на пользователя с различной профессиональной подготовкой.

Недостатки:

- слабая защита пароля БД;
- платный продукт (даным пунктом можно пренебречь, так как на ТЭЦ приобретена лицензионная версия полного пакета MS Office).

2.2 Проектирование функциональных подсистем

Любая ИС состоит из подсистем, которые выполняют строго определённые функции. Рассмотрим подсистемы, используемые в данной разработке.

2.2.1 Подсистема ввода данных

Для корректной работы ИС все вводимые данные должны быть корректны и полны. В случае неполного или некорректного ввода данных программой генерируется соответствующее сообщение. Ввод данных осуществляется посредством задания значений, выбора вариантов из выпадающего списка и другое. На рисунке 14 показано сообщение, выведенное в результате некорректного ввода данных при аутентификации пользователя в системе.

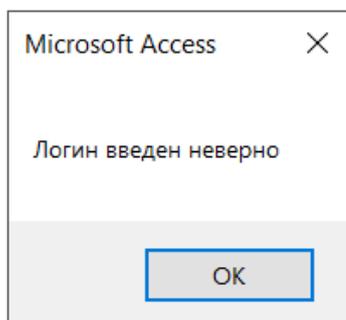


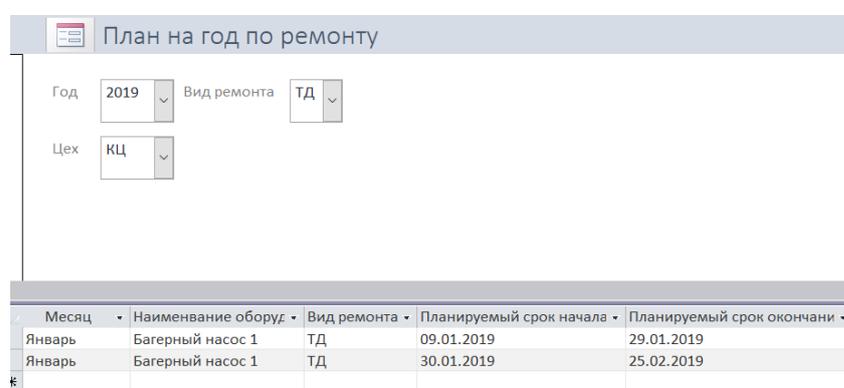
Рисунок 14 – Сообщение при некорректном вводе

2.2.2 Подсистема хранения данных

Данная подсистема необходима для корректной работы всей системы. Без хранимых данных система не сможет обрабатывать вводимые данные так как их не с чем сравнивать. Также система не сможет и выводить необходимую для пользователя информацию не имея ее.

2.2.3 Подсистема вывода данных

Помимо ввода и хранения система должна иметь возможность обращаться к этим данным и выводить их на экран. На рисунке 15 показан вывод фильтрованных данных на экран.



Месяц	Наименование оборуд.	Вид ремонта	Планируемый срок начала	Планируемый срок окончания
Январь	Багерный насос 1	ТД	09.01.2019	29.01.2019
Январь	Багерный насос 1	ТД	30.01.2019	25.02.2019

Рисунок 15 – Вывод данных из БД

2.2.4 Подсистема идентификации и аутентификации

Идентификация – процедура, в результате выполнения которой для субъекта идентификации выявляется его идентификатор, однозначно идентифицирующий этого субъекта в ИС [2].

Аутентификация – проверка подлинности пользователя путем сравнения введенного им пароля (для указанного логина) с паролем, сохраненным в БД пользовательских логинов [3].

Данная подсистема должна обеспечивать идентификацию и аутентификацию пользователя с целью предоставления системой доступа пользователю для работы с этой самой системой.

2.2.5 Подсистема администрирования.

Данная подсистема необходима для предоставления полного доступа администратору к программе для возможности ее изменения.

2.3 Проектирование БД.

2.3.1 Проектирование сущностей БД

Исходя из поставленной задачи были сформированы следующие сущности БД:

1. Пользователи;
2. Права доступа;
3. Тип оборудования;
4. Тип ремонта;
5. Цех;
6. Дерево оборудования;
7. Принадлежность оборудования.
8. План на год по ремонту
9. План на месяц по ремонту
10. План на день по ремонту

Сущность «Пользователи» содержит информацию о зарегистрированных пользователях системы.

Сущность «Права доступа» содержит информацию о возможных уровнях доступа.

Сущность «Тип оборудования» содержит информацию о типах оборудования. Сущность «Тип ремонта» содержит информацию о видах ремонтов, которые возможно произвести с оборудованием.

Сущность «Цех» содержит информацию о имеющихся на предприятии подразделениях.

Сущность «Дерево оборудования» содержит информацию об оборудовании, имеющимся на предприятии.

Сущность «Принадлежность оборудования» содержит информацию о ответственных цехах за определенное оборудование.

Сущности «План на год по ремонту», «План на месяц по ремонту», «План на день по ремонту» содержат информацию о конкретных задачах, составленных для выполнения в конкретный срок.

Проанализировав предметную отрасль, выделен оптимальный набор атрибутов для каждой сущности, которые отражены в таблицах 1 - 10.

Диапазоны значений, которые используются в таблицах:

>0 – числовые положительные значения;

* – любые значения;

- – выбор значения из выпадающего списка; как фиксированного, так и ссылающегося на другую таблицу;

L – только буквы;

0 – формат даты, возможно ввести только цифры; в таблицах показаны маски ввода для определенного случая.

Таблица 1 – Атрибуты сущности «Пользователи»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
Id пользователя	Индивидуальный номер пользователя	>0	Да/Нет	1
ФИО	ФИО пользователя	L	Нет/Нет	Иванов И.И.
Пароль	Пароль пользователя для доступа к системе	*	Нет/Нет	*****
Уровень доступа	Уровень доступа пользователя к системе	-	Нет/Да	Мастер
Цех	Подразделение, к которому прикреплен пользователь	-	Нет/Да	ТЦ

ФИО, пароль, уровень доступа и цех задаются пользователями с правами администратора. При неправильном вводе ФИО или пароля выводится ошибка о

неправильности ввода данных.

Таблица 2 – Атрибуты сущности «Права доступа»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
Уровень	Уровень доступа к системе	>0	Да/Да	5
Описание	Описание уровня доступа	-	Нет/Нет	Администратор

В разрабатываемой системе предусмотрены следующие уровни доступа:

1) Администратор; данный уровень доступа необходим для любой системы; права администратора позволяют изменять и модернизировать систему; администратор имеет неограниченный уровень доступа к системе; это возможность изменять данные в таблицах базы данных, добавлять новых пользователей; просмотр плана на определенные сроки;

2) Формировщик справочников; отдельный уровень доступа; не имеет доступа к основным функциям системы, но имеет возможность создавать справочники;

3) Начальник; наиболее привилегированный уровень доступа к системе; позволяет планировать регламентные работы на год, месяц, день; добавлять единицы оборудования для всех цехов; подтверждать фиксацию планов; подтверждать выполнение или невыполнение работ; просмотр плана на определенные сроки;

4) Заместитель начальника по ремонту; данный уровень доступа позволяет планировать регламентные работы на месяц и день, в соответствии с планом на год; добавлять единицы оборудования для всех цехов; подтверждать выполнение или невыполнение работ; просмотр плана на определенные сроки;

5) Заместитель начальника по эксплуатации; данный уровень доступа позволяет планировать регламентные работы на месяц и день в соответствии с

планом на год; подтверждать выполнение или невыполнение работ; добавлять единицы оборудования для всех цехов; подтверждать выполнение или невыполнение работ; просмотр плана на определенные сроки;

б) Мастер; данный уровень доступа позволяет планировать регламентные работы на день, в соответствии с планами на месяц и год для конкретного цеха; добавлять единицы оборудования для конкретного цеха; подтверждать выполнение или невыполнение работ; просмотр плана на определенные сроки;

7) Исполнитель; наименее привилегированный уровень доступа к системе; позволяет просматривать планы на определенные сроки; расстановка меток о выполнении работ

Таблица 3 – Атрибуты сущности «Тип оборудования»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
Id	Уникальный номер типа оборудования	>0	Да/Да	9
Тип Оборудования	Описание типа оборудования	-	Нет/Нет	Турбина

Тип оборудования заполнен при проектировании системы, дальнейшее изменение проводится пользователем с уровнем доступа администратор.

Таблица 4 – Атрибуты сущности «Тип ремонта»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
Id_ремонта	Уникальный номер типа ремонта	>0	Да/Да	3
Описание	Описание типа ремонта	-	Нет/Нет	К

Типы ремонта соответствуют типам, описанным в пункте 1.3.

Таблица 5 – Атрибуты сущности «Цех»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
Id_цех	Уникальный номер цеха	>0	Да/Да	2
Наименование цеха	Наименование подразделения	-	Нет/Нет	МНУА

Таблица 6 – Атрибуты сущности «Дерево оборудования»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
Id	Индивидуальный номер оборудования	>0	Да/Да	2
Наименование оборудования	Наименование оборудования	-	Нет/Нет	ДШ-6
Id оборудования верхнего уровня	Номер оборудования, которому подчинено данное оборудование	>0	Нет/Нет	1
Тип оборудования	Тип оборудования	-	Нет/Да	Котел

При проектировании сущности «Дерево оборудования» необходимо учитывать, что для корректного отображения подчиненности одних записей другим необходимо вложить данную таблицу саму в себя. В данном случае атрибут «Id оборудования верхнего уровня» ссылается на атрибут «Id». Код, для реализации

данного процесса представлен на рисунке 16.

```
SELECT ДеревоОборудования.НаименованиеОборудования AS Оборудование,
ДеревоОборудования_1.НаименованиеОборудования AS Родитель,
ДеревоОборудования.id
FROM ДеревоОборудования LEFT JOIN ДеревоОборудования AS ДеревоОборудования_1
ON ДеревоОборудования.idwu = ДеревоОборудования_1.id
ORDER BY ДеревоОборудования.НаименованиеОборудования;
```

Рисунок 16 – Реализация вложенности таблицы «сама в себя»

Таблица 7 – Атрибуты сущности «Принадлежность оборудования»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
Цех	Уникальный номер цеха	>0	Да/Да	1
Оборудование	Уникальный номер оборудования	>0	Да/Да	2

Таблица 8 – Атрибуты сущности «План на год по ремонту»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
Год	Год, для которого составляется план	0000	Да/Да	2019

Год вводится согласно маске ввода. При неправильном вводе данных средства Access выводят ошибку.

Таблица 9 – Атрибуты сущности «План на месяц по ремонту»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
1	2	3	4	5
id	Уникальный номер записи	>0	Да/Нет	1
Год	Год, к которому относится данный месяц	-	Нет/Да	2019
Месяц	Месяц, для которого составляется план	-	Нет/Нет	Январь
Цех	Цех, сотрудники которого должны выполнять поставленную задачу	-	Нет/Да	МНУА
Наименование оборудования	Оборудование, с которым будут проводиться работы	-	Нет/Да	ДШ-6
Вид ремонта	Месяц, для которого составляется план	-	Нет/Да	Январь
Планируемый срок начала	Планируемый срок, с которого должны быть начаты работы	00.00.0000.	Нет/Нет	11.01.2019
Планируемый срок окончания	Планируемый срок, в который должны быть закончены работы	00.00.0000.	Нет/Нет	29.01.2019

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
Фактический срок начала	Фактический срок, с которого началось выполнение запланированных задач	00.00.0000.	Нет/Нет	13.01.2019
Фактический срок окончания	Фактический срок, в который были выполнены все запланированные работы	00.00.0000.	Нет/Нет	27.01.2019

Сроки начала и окончания работ вводятся согласно показанным маскам ввода, при неправильном вводе данных система выдает ошибку. Также введены ограничения на сроки планирования. Задача не может быть запланирована на год, отличающийся от года, для которого ведется планирование.

Таблица 10 – Атрибуты сущности «План на день по ремонту»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
1	2	3	4	5
id	Уникальный номер записи	>0	Да/Нет	1
Месяц	Месяц, к которому относится данный день	-	Нет/Да	Февраль

1	2	3	4	5
Цех	Цех, сотрудники которого должны выполнять поставленную задачу	-	Нет/Да	КЦ
Наименование оборудования	Оборудование, с которым будут проводиться работы	-	Нет/Да	ДШ-6
Вид ремонта	Тип проводимого, с оборудованием, ремонта	-	Нет/Да	К
Планируемый срок выполнения	Планируемый срок, в который должны проводиться работы	00.00.0000.	Нет/Нет	12.01.2019
Фактический срок выполнения	Фактический срок в который проводились работы	00.00.0000.	Нет/Нет	13.01.2019

Сроки начала и окончания работ вводятся согласно показанным маскам ввода, при неправильном вводе данных система выдает ошибку. Также введены ограничения на сроки планирования. Задача не может быть запланирована на месяц и год, отличающийся от месяца и года, для которого ведется планирование.

В системе существует таблица «Журнал дефектов», данные которой берутся из существующего журнала дефектов, выгруженного в файл Excel. Импорт данных в базу данных происходит в полуавтоматическом режиме с помощью функции «Импорт электронной таблицы Excel». Это необходимо для осуществления возможности добавлять внутренние дефекты, не отраженные в журнале ранее или убирать неактуальные дефекты.

2.3.2 Построение связей между сущностями БД

Для построения концептуально-инфологической модели, необходимо установить связи между сущностями на основе предметной области «сущность-связь».

Модель «сущность-связь» предполагает использование нескольких типов связи: «один-к-одному», «один-ко-многим», «многие-ко-многим». Связь «один-к-одному» означает, что в каждый момент времени каждому экземпляру сущности соответствует только один экземпляр связанной сущности. Связь «один-ко-многим» предполагает, что одному экземпляру одной сущности соответствует несколько экземпляров другой связанной сущности. В тоже время всем экземплярам второй сущности соответствует один экземпляр первой сущности. Связь «многие-ко-многим» предполагает, что одному представителю первой сущности соответствует несколько экземпляров второй сущности и наоборот.

Исходя из этого обозначим связи между сущностями:

1. Связь «Права доступа – Пользователи» показана на рисунке 17.



Рисунок 17 – Связь «Права доступа – Пользователи»

Данная связь имеет тип «один-ко-многим», то есть одному экземпляру сущности «Права доступа» соответствует несколько экземпляров сущности «Пользователи», так как один тип прав могут иметь несколько пользователей.

2. Связь «Цех – Пользователи» аналогична связи «Права доступа Пользователи». Одному экземпляру сущности «Цех» соответствует несколько экземпляров сущности «Пользователи», так как в одном цехе работают много сотрудников.

3. Связь «Цех – Дерево оборудования» показана на рисунке 18.

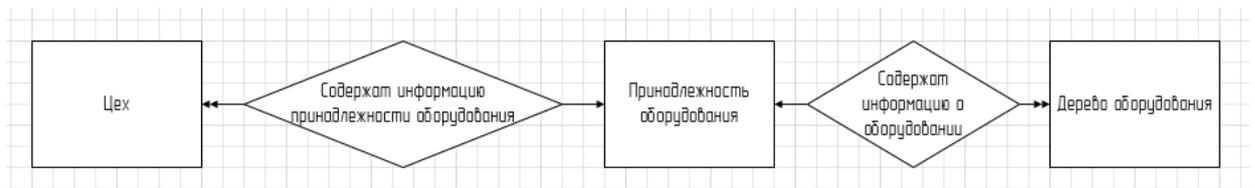


Рисунок 18 – Связь «Цех – Дерево оборудования»

Данная связь имеет тип «многие-ко-многим», для ее формирования используется сущность «Принадлежность оборудования». В данном случае используется связь «многие-ко-многим», так как за одну единицу оборудования могут быть ответственны разные цеха. В свою очередь один цех ответственен за некоторое количество оборудования.

4. Связь «Тип оборудования – Дерево оборудования» аналогична связи «Права доступа – Пользователи». Одному экземпляру сущности «Тип оборудования» соответствует несколько экземпляров сущности «Дерево оборудования», так как одному типу оборудования соответствует несколько единиц оборудования.

5. Связь «Цех – План на день по ремонту» показана на рисунке 19.



Рисунок 19 – Связь «Цех – План на день по ремонту»

Данная связь имеет связь «один-ко-многим», то есть одному экземпляру сущности «Цех» соответствует несколько экземпляров сущности «План на день по ремонту», так как в один день для одного цеха может быть запланирована не одна задача.

6. Связь «Цех – План на месяц по ремонту» аналогична связи «Цех – План на день по ремонту». Одному экземпляру сущности «Цех» соответствует несколько экземпляров сущности «План на месяц по ремонту», так как на месяц для одного цеха может быть запланирована не одна задача.

7. Связь «Тип ремонта – План на день по ремонту» показана на рисунке 20.

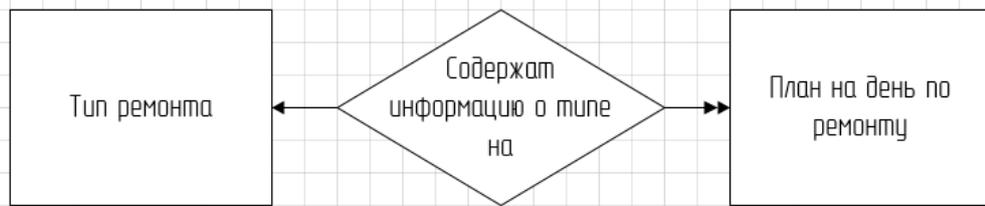


Рисунок 20 – Связь «Тип ремонта – План на день по ремонту»

Данная связь имеет связь «один-ко-многим», то есть одному экземпляру сущности «Тип ремонта» соответствует несколько экземпляров сущности «План на день по ремонту», так как некоторому количеству задач соответствует один и тот же тип ремонта.

8. Связь «Тип ремонта – План на месяц по ремонту» аналогична связи «Тип ремонта – План на день по ремонту». Одному экземпляру сущности «Тип ремонта» соответствует несколько экземпляров сущности «План на месяц по ремонту», так как некоторому количеству задач соответствует один и тот же тип ремонта.

9. Связь «План на день по ремонту – Дерево оборудования» показана на рисунке 21.



Рисунок 21 – Связь «План на день по ремонту – Дерево оборудования»

Данная связь имеет тип «один-к-одному», то есть одному экземпляру сущности «План на день по ремонту» соответствует один экземпляр сущности «Дерево оборудования», так как в одно время для одного оборудования может быть запланирована одна задача.

10. Связь «План на месяц по ремонту – Дерево оборудования» аналогична связи «План на день по ремонту – Дерево оборудования», так как для одного промежутка времени для одной единицы оборудования может быть запланирована только одна задача.

11. Связь «План на месяц по ремонту – План на день по ремонту» показана на рисунке 22.



Рисунок 22 – Связь «План на месяц по ремонту – План на день по ремонту»

Данная связь имеет тип «один-ко-многим», то есть одному экземпляру сущности «План на месяц по ремонту» соответствует несколько экземпляров «План на день по ремонту», так как в одном конкретном месяце содержится информация о нескольких днях.

12. Связь «План на год по ремонту – план на месяц по ремонту» аналогична связи «План на месяц по ремонту – План на день по ремонту», так как в одном конкретном году содержится информация о нескольких месяцах.

2.4 Создание схемы данных

Основываясь на данных, полученных при выполнении пункта 2.3 можно спроектировать схему данных всей БД. Данная схема данных представлена в приложении Б.

3 СОЗДАНИЕ ФОРМ И ЗАПРОСОВ

3.1 Форма авторизации в системе

Авторизация пользователя в ИС это необходимое действие, которое предотвращает вход в систему незарегистрированным пользователям.

Также каждый пользователь системы имеет свой уровень доступа, который позволяет работать только с определенной частью системы. Например, администратор имеет неограниченный уровень доступа к системе, а исполнитель может только просматривать запланированные задачи.

Форма авторизации пользователя будет содержать два поля для ввода логина и пароля, информация о которых содержится в таблице «Пользователи», а также кнопки для подтверждения входа в систему.

Логинном сотрудника является его ФИО, содержащиеся в таблице «Пользователи».

Форма входа в систему представлена на рисунке 23.

Авторизация

ФИО сотрудника

Пароль

Рисунок 23 – Форма авторизации в системе

3.1.1 Программная реализация формы авторизации

При нажатии кнопки «Вход» происходит проверка правильности введенных данных пользователя. Если логин не существует или введен неправильно, то будет выведено сообщение, представленное на рисунке 14. Аналогичное сообщение будет выведено, если введен неправильный пароль. Код проверки ввода данных представлен на рисунке 24.

```

If IsNull(Ме.Поле0.Value) Then
MsgBox "Введите логин"
Exit Sub
End If
If IsNull(Ме.Поле2.Value) Then |
MsgBox "Введите пароль"
Exit Sub
End If
where = "SELECT * FROM Пользователи WHERE ФИО LIKE '" & Ме.Поле0.Value & "'"
Set rst = dbsNorthwind.OpenRecordset(where)
If rst.RecordCount = 0 Then
MsgBox "Логин введен неверно"
Exit Sub
End If

```

Рисунок 24 – Проверка правильности набранного логина и пароля

Если проверка прошла успешно, то происходит закрытие формы и перенаправление пользователя на форму навигации, соответствующую его правам доступа к системе.

3.2 Главное меню

Навигация БД – возможность перехода между формами, таблицами и запросами. Для навигации по БД используют главные формы, в которых собраны все необходимы навигационные кнопки. Навигационная система должна соблюдать следующие требования:

- 1) Простота и понятность – все элементы навигационной системы не должны быть перегруженными и должны быть максимально понятными для пользователя;
- 2) Доступность – пользователь должен иметь возможность перейти из одного раздела в другой и, при необходимости, обратно.

3.2.1 Главное меню просмотра

Пользователи с уровнем доступа «Исполнитель» могут просматривать только запланированные работы на год, месяц и день. Главное меню просмотра показано на рисунке 25.

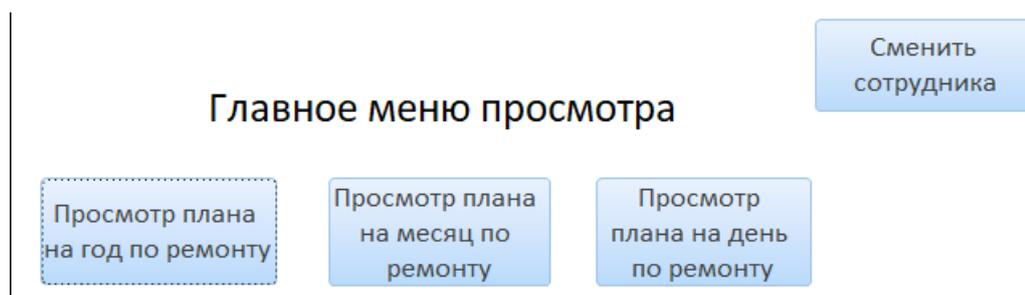


Рисунок 25 – Главное меню просмотра

3.2.2 Главное меню планирования

Для руководящего состава предусмотрена другая панель навигации, с помощью которой может осуществляться как планирование, так и просмотр задач на год, месяц и день. Данная панель навигации представлена на рисунке 26.

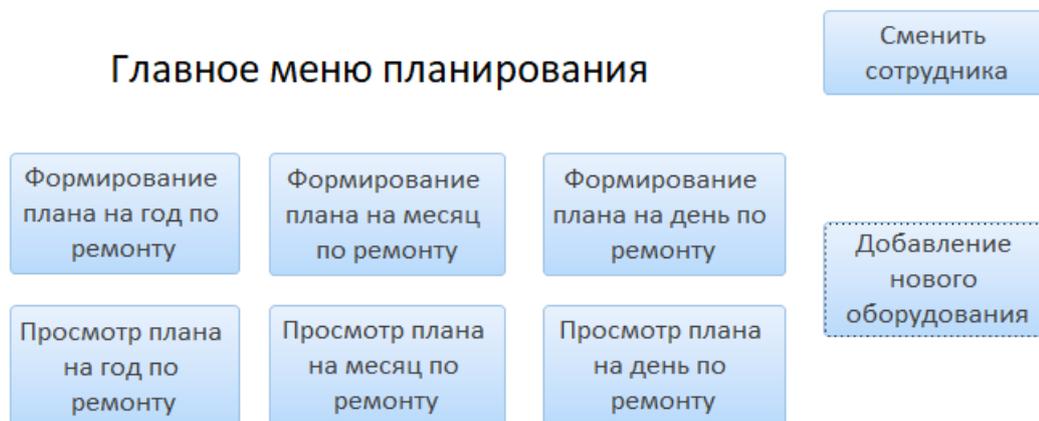


Рисунок 26 – Главное меню планирования

3.3 Формы планирования

3.3.1 Форма планирования задач на год по ремонту

Формы планирования задач на год, месяц и день являются наиболее важными в данной ИС, так с помощью них можно запланировать работы на различные сроки. Вид формы планирования на год по ремонту показан на рисунке 27.

При заполнении данной формы существуют ограничения, которые сводят к минимуму возможность некорректности вводимых данных. Это достигается масками ввода для заполняемых полей и выбором значения из выпадающих списков. Если данные введены некорректно, то выводится ошибка «Некорректные данные».

Планирование задач на год по ремонту

Год	<input type="text" value="2019"/>	<input type="button" value="Назад"/>
Наименование Оборудования	<input type="text" value="Багерная нас"/>	
Месяц	<input type="text" value="Март"/>	
Наименование цеха	<input type="text" value="КЦ"/>	
Тип ремонта	<input type="text" value="ТО"/>	
Время начала работ	<input type="text" value="12.03.2019"/>	
Время окончания работ	<input type="text" value="27.03.2019"/>	<input type="button" value="Запланировать"/>

Рисунок 27 – Форма планирования задач на год

3.3.2 Форма планирования задач на месяц по ремонту

Так как план на год является совокупностью планов на месяц, то для планирования задач на один месяц необходимо взять информацию из планирования на год по ремонту и дополнить более точными сроками.

Вид формы планирования на месяц по ремонту показан на рисунке 28.

Планирование на месяц по ремонту

Для какого месяца планирование	<input type="text" value="Март"/>	<input type="button" value="Назад"/>
Наименование цеха	<input type="text" value="ЭЦ"/>	
Время начала выполнения работ	<input type="text" value="12.03.2019"/>	
Время окончания выполнения работ	<input type="text" value="17.03.2019"/>	<input type="button" value="Запланировать"/>

Рисунок 28 – Форма планирования задач на месяц

При заполнении данной формы существуют ограничения, которые сводят к минимуму возможность некорректности вводимых данных. Это достигается масками ввода для заполняемых полей и выбором значения из выпадающих списков. Если данные введены некорректно, то выводится ошибка «Некорректные

данные».

3.3.3 Форма планирования задач на день по ремонту

Так как план на месяц состоит из совокупности планов на день, то план на день формируется из данных, введенных при планировании плана на месяц и дополнении более точной датой выполнения. Вид формы планирования на день по ремонту показан на рисунке 28.

Планирование задач на день по ремонту

Назад

Выбор задачи Март

Дата выполнения 12.03.2019

Запланировать

Рисунок 28 – Планирование задач на день по ремонту

При заполнении данной формы существуют ограничения, которые сводят к минимуму возможность некорректности вводимых данных. Это достигается масками ввода для заполняемых полей и выбором значения из выпадающих списков. Если данные введены некорректно, то выводится ошибка «Некорректные данные».

3.4 Формы просмотра

В системе необходимы формы для просмотра запланированных задач.

Для удобного просмотра планов необходимо предусмотреть возможность использования фильтров. Данная возможность существует во всех трех формах просмотра.

Вид формы «Просмотр плана на год» показан на рисунке 29.

План на год по ремонту

Год: 2019

Цех: КЦ

Вид ремонта: ТД

Назад

Месяц	Наименование оборуд	Планируемый срок начала	Планируемый срок окончани
Январь	Багерный насос 1	09.01.2019	29.01.2019
Январь	Багерный насос 1	30.01.2019	25.02.2019
Март	Багерная насосная	12.03.2019	17.03.2019

Рисунок 29 – Форма просмотра плана на год

Существует возможность использовать фильтры для года, цеха и вида ремонта. Подробнее описано в пункте 4.

Вид формы «Просмотр плана на месяц» показан на рисунке 30.

План на месяц по ремонту

Месяц: Март

Цех: КЦ

Наименование оборудования: Багерная насосная

Вид ремонта: ТО

Назад

Месяц	Цех	Наименование оборудс	Вид ремонт.	Планируем	Планируеме
Март	КЦ	Багерная насосная	ТО	12.03.2019	17.02.2019

Рисунок 30 – Форма просмотра плана на месяц

Существует возможность использовать фильтры для месяца, цеха, наименования оборудования и вида ремонта. Подробнее описано в пункте 4.

Вид формы «Просмотр плана на день» показан на рисунке 31.


План на день по ремонту

Цех Назад

Наименование оборудования

Вид ремонта

Дата

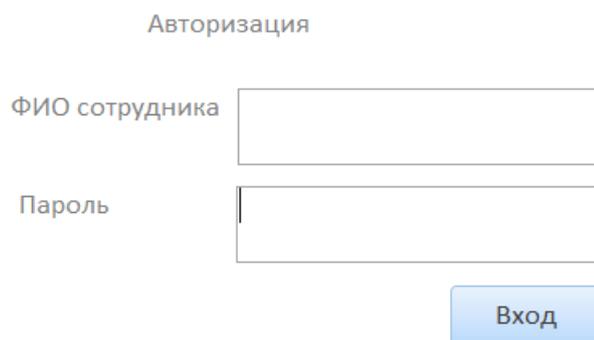
Цех	Наименование оборудс	Вид ремонт.	Планируемый срок вт
КЦ	Багерная насосная	ТО	12.03.2019

Рисунок 31 – Форма просмотра плана на день

Существует возможность использовать фильтры для цеха, наименования оборудования, вида ремонта и даты. Подробнее описано в пункте 4.

4 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ СИСТЕМЫ

При запуске данной ИС, пользователь должен пройти авторизацию в системе, если аккаунт не был создан, то необходимо обратиться к пользователю с правами руководящего состава для того чтобы он создал учётную запись. Окно авторизации пользователя показано на рисунке 32.



Авторизация

ФИО сотрудника

Пароль

Вход

Рисунок 32 – Окно авторизации пользователя в ИС

После успешной авторизации, программа исходя из уровня доступа к системе перенаправит на необходимую форму для дальнейших действий пользователя с ИС. Если не правильно введено ФИО или пароль, то система выдает ошибку на каждый сценарий. Вид вывода ошибки неправильного ввода ФИО показан на рисунке 14. Сообщение о некорректном вводе пароля выглядит аналогично.

Перенаправление пользователя происходит на форму главного меню. Функциональность главного меню зависит от прав пользователя в системе.

Рассмотрим шаги действий для работы в системе пользователей, имеющих доступ к планированию.

4.1 Руководство для планирования.

После успешной авторизации в системе (рис.29), пользователи, имеющие доступ к планированию, а это мастера, заместители по ремонту и эксплуатации и начальники перенаправляются в главное меню планирования, которое показана на рисунке 33.

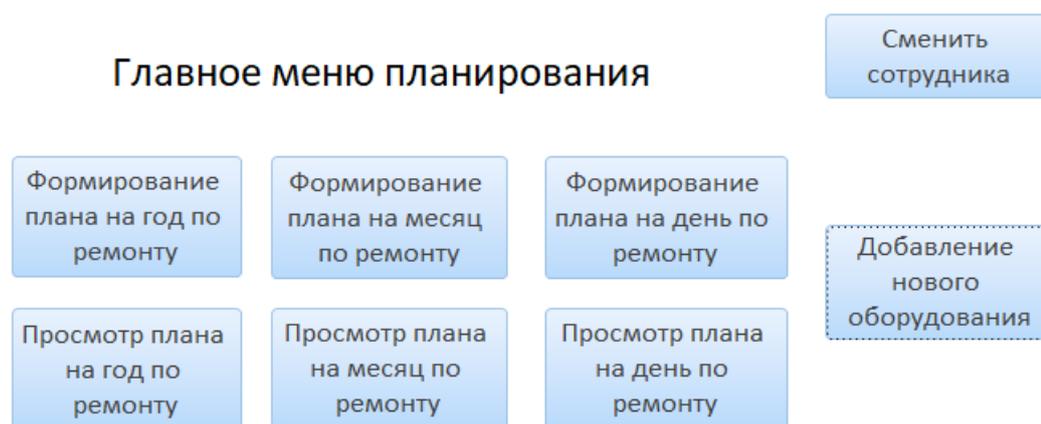


Рисунок 33 – Главное меню планирования

В данном меню существуют следующие возможности:

- формирование плана на год по ремонту; доступно для уровня доступа начальник (пункт 2.3.1); для остальных уровней доступа данная кнопка скрыта;
- формирование плана на месяц по ремонту; доступно для уровней начальник и заместители по ремонту и эксплуатации (пункт 2.3.1); для мастеров данная кнопка скрыта;
- формирование плана на день по ремонту; доступно для всех уровней доступа к данной форме (пункт 2.3.2);
- сменить сотрудника; доступна всем уровням, имеющим доступ к данной форме;
- добавление нового оборудования; доступна для уровней начальник и заместители по ремонту и эксплуатации (пункт 2.3.1); для мастеров данная кнопка скрыта;
- просмотр плана на год по ремонту; доступна всем уровням, имеющим доступ к данной форме;
- просмотр плана на месяц по ремонту; доступна всем уровням, имеющим доступ к данной форме;
- просмотр плана на день по ремонту; доступна всем уровням, имеющим доступ к данной форме.

При нажатии на кнопку «Смена сотрудника» происходит перенаправление на форму авторизации (рис. 32) с автоматическим выходом текущего пользователя из

системы.

При нажатии на кнопку «Добавление нового оборудования» происходит переадресация сотрудника в таблицу «Дерево оборудования» для добавления нового оборудования. Вид таблицы показан на рисунке 34.

id	НаименованиеОборудования	idwu	Тип оборуд.	Щелкните для добавления
1	Благовещенская ТЭЦ	Благовещенская ТЭЦ	Котел	
2	Гидро-золоудаление и золошлак	Благовещенская ТЭЦ	Турбина	
3	Арматура и трубопроводы	Гидро-золоудаление и золошлакоотвал		
4	Арматура	Арматура и трубопроводы	Котел	
5	ДШ-6	Арматура		
6	ОБН-4	Арматура	Арматура и трубопроводы	
7	УБН-15	Арматура и трубопроводы	Гидро-золоудаление и золошлакоотвал	
8	Багерная насосная	Багерная насосная	Гидро-золоудаление и золошлакоотвал	
9	Багерная насосная 1 подъема	Багерная насосная 1 подъема	Багерная насосная	
10	Багерный насос 1	Багерный насос 1	Багерная насосная 1 подъема	
11	Багерный насос 2	Багерный насос 2	Багерная насосная 1 подъема	
12	Багерный насос 3	Багерный насос 3	Багерная насосная 1 подъема	
13	Дренажный насос	Благовещенская ТЭЦ	Благовещенская ТЭЦ	
14	Пароструйный инжектор	Гидро-золоудаление и золошлакоотвал	Благовещенская ТЭЦ	
15	Приемный бункер	Дренажный насос	Багерная насосная 1 подъема	
		ОБН-4	Арматура	
		Пароструйный инжектор	Арматура	
		Приемный бункер	Багерная насосная 1 подъема	
		УБН-15	Багерная насосная 1 подъема	
			Арматура	

Рисунок 34 – добавление нового оборудования в дерево

Для добавления нового оборудования пользователю необходимо выполнить следующие действия:

- Ввести название оборудования в поле столбца «НаименованиеОборудования»;

- из выпадающего списка воля столбца «idwu», выбрать оборудование к которому будет относиться добавляемая единица оборудования. Для упрощения выбора из выпадающего списка в нем показываются единицы оборудования на 2 уровня вверх для добавляемого;

- из выпадающего списка Тип оборудования необходимо выбрать тип данной единицы оборудования;

- открыть подтаблицу нажав на «+» слева заполняемого поля; из выпадающих списков выбрать цеха, к которым относится данная единица оборудования;

- после выполнения всех действий необходимо нажать кнопку «F5»; это необходимо для обновления данных в таблицу, что позволить добавлять новую подчиненную единицу оборудования к только что добавленной.

При нажатии на кнопку «Формирование плана на год» происходит переадресация на форму «Планирование задач на год». Вид формы представлен на рисунке 35.

Планирование задач на год по ремонту

Год	<input type="text" value="2019"/>	<input type="button" value="Назад"/>
Наименование Оборудования	<input type="text" value="Багерная нас"/>	
Месяц	<input type="text" value="Март"/>	
Наименование цеха	<input type="text" value="КЦ"/>	
Тип ремонта	<input type="text" value="ТО"/>	
Время начала работ	<input type="text" value="12.03.2019"/>	
Время окончания работ	<input type="text" value="27.03.2019"/>	<input type="button" value="Запланировать"/>

Рисунок 35 – Планирование задач на год по ремонту

Для добавления новой задачи на год по ремонту пользователю необходимо выполнить следующие действия:

- из выпадающего списка «Год» выбрать год для которого выполняется добавления задачи;
- из выпадающего списка «Наименование Оборудования» выбрать единицу оборудования для которой будут запланированы работы;
- из выпадающего списка «Месяц», выбрать месяц во время которого будут происходить работы; в случае если работы запланированы больше чем на один месяц следует выбрать тот месяц, на который приходится большая часть срока выполнения работ;
- из выпадающего списка «Наименование цеха» выбрать цех, который будет выполнять основные работы с данной единицей оборудования; список предлагаемых цехов ограничен в выборе теми цехами, к которым относится данная единица оборудования (принадлежность оборудования к цехом определяется при добавлении оборудования);
- из выпадающего списка «Тип ремонта» выбрать тип ремонта, которому будет подвержена выбранная единица оборудования;

- в заполняемые поля «Время начала работ» и «Время окончания работ» необходимо внести соответствующие даты; при вводе некорректных данных и попытке нажать на кнопку «Запланировать» появляется ошибка «Введены некорректные данные»; некорректными данными являются незаполненные поля, данные не соответствующие маске ввода 00.00.0000 и данные превышающие текущий год;

- после выполнения вышенаписанного необходимо нажать на кнопку «Запланировать»; в случае правильно заполненных полей будет выведено сообщение «Задача успешно запланирована»;

- если нет необходимости планировать следующие задачи, то при нажатии на кнопку «Назад» произойдет переадресация на форму «Главное меню планирования» (рис. 33).

При нажатии на кнопку «Формирование плана на месяц» происходит переадресация пользователя на форму «Планирование задач на месяц по ремонту». Вид формы представлен на рисунке 36.

Для какого месяца планирование	Год	Тип	Дата начала работ	Дата окончания работ	Наименование цеха
Январь	2019	ТД	09.01.2019	29.01.2019	Багерный насо
Январь	2019	ТД	30.01.2019	25.02.2019	Багерный насо
Февраль	2019	ТО	12.02.2019	27.02.2019	ДШ-6
Март	2019	ТО	12.03.2019	27.03.2019	Багерная насо

Время начала выполнения работ: [input type="text"]
Время окончания выполнения работ: 17.03.2019

Рисунок 36 – Планирование задач на месяц по ремонту

Для добавления задачи на месяц по ремонту пользователю необходимо выполнить следующие действия:

- из выпадающего списка «Для какого месяца планирование» выбрать строку, содержащую необходимые данные; это такие данные как месяц, год, тип ремонта, даты начала и окончания работ и единица оборудования с которой будет вестись работа; эти данные берутся из ранее запланированной задачи на год;

- из выпадающего списка «Наименование цеха» выбрать цех, который будет выполнять планируемые работы с данной единицей оборудования; список предлагаемых цехов ограничен в выборе теми цехами, к которым относится данная

единица оборудования (принадлежность оборудования к цехом определяется при добавлении оборудования); в этом плане может быть выбран цех, который не выполняет основные работы с единицей оборудования;

- из выпадающего списка «Тип ремонта» выбрать тип ремонта, которому будет подвержена выбранная единица оборудования;

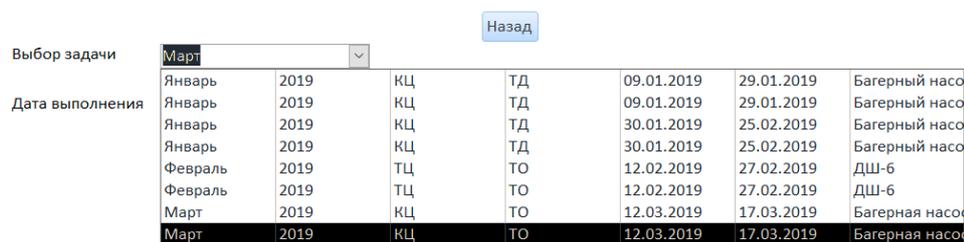
- в заполняемые поля «Время начала выполнения работ» и «Время окончания выполнения работ» необходимо внести соответствующие даты; при вводе некорректных данных и попытке нажать на кнопку «Запланировать» появляется ошибка «Введены некорректные данные»; некорректными данными являются незаполненные поля, данные не соответствующие маске ввода 00.00.0000 и данные выходящие за границы запланированных работ, к которым привязывается данная задача;

- после выполнения вышенаписанного необходимо нажать на кнопку «Запланировать»; в случае правильно заполненных полей будет выведено сообщение «Задача успешно запланирована»;

- если нет необходимости планировать следующие задачи, то при нажатии на кнопку «Назад» произойдет переадресация на форму «Главное меню планирования» (рис. 33).

При нажатии кнопки «Формирование плана на день по ремонту» происходит переадресация пользователя на форму «Планирование задач на день по ремонту». Вид формы представлен на рисунке 37.

Планирование задач на день по ремонту



Выбор задачи	Дата выполнения	Год	Цех	Тип	Начало	Конец	Оборудование
Март	Январь	2019	КЦ	ТД	09.01.2019	29.01.2019	Багерный насос
	Январь	2019	КЦ	ТД	09.01.2019	29.01.2019	Багерный насос
	Январь	2019	КЦ	ТД	30.01.2019	25.02.2019	Багерный насос
	Январь	2019	КЦ	ТД	30.01.2019	25.02.2019	Багерный насос
	Февраль	2019	ТЦ	ТО	12.02.2019	27.02.2019	ДШ-6
	Февраль	2019	ТЦ	ТО	12.02.2019	27.02.2019	ДШ-6
	Март	2019	КЦ	ТО	12.03.2019	17.03.2019	Багерная насос
	Март	2019	КЦ	ТО	12.03.2019	17.03.2019	Багерная насос

Рисунок 37 – Планирование задач на день по ремонту

Для добавления задачи на день пользователю необходимо выполнить следующие действия:

- из выпадающего списка «Выбор задачи» выбрать задачу, которая была

запланирована в плане на месяц; для упрощения выбора выводятся все необходимые данные; это такие данные как месяц, год, тип ремонта, даты начала и окончания работ, цех и единица оборудования с которой будет вестись работа;

- в заполняемое поля «Дата выполнения» необходимо внести дату; при вводе некорректных данных и попытке нажать на кнопку «Запланировать» появляется ошибка «Введены некорректные данные»; некорректными данными являются незаполненные поля, данные не соответствующие маске ввода 00.00.0000 и данные выходящие за границы запланированных работ, к которым привязывается данная задача;

- после выполнения вышенаписанного необходимо нажать на кнопку «Запланировать»; в случае правильно заполненных полей будет выведено сообщение «Задача успешно запланирована»;

- если нет необходимости планировать следующие задачи, то при нажатии на кнопку «Назад» произойдет переадресация на форму «Главное меню проектирования» (рис. 33).

При нажатии на кнопку «Просмотр плана на год по ремонту» пользователя перенаправляет на форму «План на год по ремонту». Данная форма рассмотрена в пункте 4.2. Форма плана представлена на рисунке 39.

При нажатии кнопки «Просмотр плана на месяц по ремонту» пользователя перенаправляет на форму «План на месяц по ремонту». Данная форма рассмотрена в пункте 4.2. Вид формы представлен на рисунке 40.

При нажатии кнопки «Просмотр плана на день по ремонту» пользователя перенаправляет на форму «План на день по ремонту». Данная форма рассмотрена в пункте 4.2. Вид формы представлен на рисунке 41.

4.2 Руководство для просмотра

Попасть в формы для просмотра планов можно двумя путями.

Если пользователь имеет уровень доступа начальник, заместить начальника по ремонту, заместитель по эксплуатации, мастер, то доступ к данным формам доступен из формы «Главное меню планирования» (см. пункт 4.1)

Если пользователь имеет уровень доступа исполнитель, то доступ к формам

просмотра доступен из формы «Главное меню просмотра». Вид формы представлен на рисунке 38. Чтобы пользователю попасть в данное меню ему необходимо войти в систему с помощью формы авторизации (рис. 32).

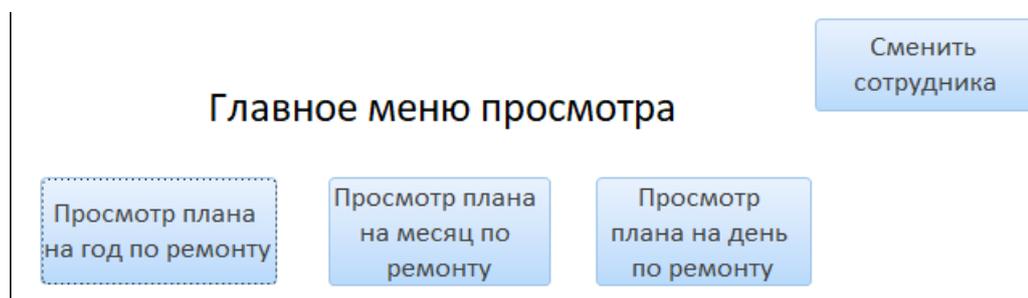


Рисунок 38 – Главное меню просмотра

При нажатии на кнопку «Просмотр плана на год по ремонту» пользователя перенаправляет на форму «План на год по ремонту». Форма плана представлена на рисунке 39.

Месяц	Наименование оборуд	Планируемый срок начала	Планируемый срок окончани
Январь	Багерный насос 1	09.01.2019	29.01.2019
Январь	Багерный насос 1	30.01.2019	25.02.2019
Март	Багерная насосная	12.03.2019	17.03.2019

Рисунок 39 – План на год по ремонту

С помощью данного плана можно просматривать план на год по ремонту.

Для более удобного просмотра предусмотрены фильтры просмотра.

С помощью фильтра «Год» можно просматривать планы на разные года. По умолчанию стоит фильтр на текущий год. При выборе фильтра на предыдущие года в выборку также добавляются колонки о выполнении или невыполнении работ, а также фактические сроки начала и окончания работ.

С помощью фильтра «Цех» можно просматривать задачи для разных цехов. По умолчанию данный фильтр пустой и выводятся все запланированные задачи. В

этом случае добавляется колонка с наименованием цеха. При выборе цеха в фильтре выводятся задачи только для данного цеха.

С помощью фильтра «Вид ремонта» можно просматривать задачи в соответствии с типом ремонта. По умолчанию данный фильтр пустой и выводятся все запланированные задачи. В этом случае добавляется колонка с наименованием вида ремонта. При выборе вида ремонта в фильтре выводятся задачи только для данного вида ремонта.

При помощи кнопки «Назад» можно вернуться на форму «Главное меню проектирования» (рис. 30) или «Главное меню просмотра» (рис 35). Выбор переадресации зависит от уровня доступа пользователя. Исполнители перенаправляются на форму «Главное меню просмотра», а все остальные уровни на форму «Главное меню проектирования».

При нажатии кнопки «Просмотр плана на месяц по ремонту» пользователя перенаправляет на форму «План на месяц по ремонту». Вид формы представлен на рисунке 40.

Месяц	Цех	Наименование оборудс	Вид ремонт.	Планируем	Планируем
Март	КЦ	Багерная насосная	ТО	12.03.2019	17.02.2019

Рисунок 40 – План на месяц по ремонту

С помощью данного плана можно просматривать план на месяц по ремонту.

Для более удобного просмотра предусмотрены фильтры просмотра.

С помощью фильтра «Месяц» можно просматривать планы на разные месяцы. По умолчанию стоит фильтр на текущий месяц. При выборе фильтра на предыдущие месяцы в выборку также добавляются колонки о выполнении или невыполнении работ, а также фактические сроки начала и окончания работ.

С помощью фильтра «Цех» можно просматривать задачи для разных цехов. По умолчанию данный фильтр пустой и выводятся все запланированные задачи. При выборе цеха в фильтре выводятся задачи только для данного цеха.

С помощью фильтра «Наименование оборудования» можно просматривать задачи для определенного оборудования. По умолчанию данный фильтр пустой и выводятся все запланированные задачи. При выборе оборудования в фильтре выводятся задачи только для данного оборудования.

С помощью фильтра «Вид ремонта» можно просматривать задачи в соответствии с типом ремонта. По умолчанию данный фильтр пустой и выводятся все запланированные задачи. При выборе вида ремонта в фильтре выводятся задачи только для данного вида ремонта.

При помощи кнопки «Назад» можно вернуться на форму «Главное меню проектирования» (рис. 33) или «Главное меню просмотра» (рис 38). Выбор переадресации зависит от уровня доступа пользователя. Исполнители перенаправляются на форму «Главное меню просмотра», а все остальные уровни на форму «Главное меню проектирования».

При нажатии кнопки «Просмотр плана на день по ремонту» пользователя перенаправляет на форму «План на день по ремонту». Вид формы представлен на рисунке 41.

Цех	Наименование оборудс	Вид ремонт.	Планируемый срок в
КЦ	Багерная насосная	ТО	12.03.2019

Рисунок 41– План на день по ремонту

С помощью данного плана можно просматривать план на месяц по ремонту.

Для более удобного просмотра предусмотрены фильтры просмотра.

С помощью фильтра «Цех» можно просматривать задачи для разных цехов.

По умолчанию данный фильтр пустой и выводятся все запланированные задачи.

При выборе цеха в фильтре выводятся задачи только для данного цеха.

С помощью фильтра «Наименование оборудования» можно просматривать задачи для определенного оборудования. По умолчанию данный фильтр пустой и выводятся все запланированные задачи. При выборе оборудования в фильтре выводятся задачи только для данного оборудования.

С помощью фильтра «Вид ремонта» можно просматривать задачи в соответствии с типом ремонта. По умолчанию данный фильтр пустой и выводятся все запланированные задачи. При выборе вида ремонта в фильтре выводятся задачи только для данного вида ремонта.

С помощью фильтра «Дата» можно выбрать конкретную дату, для которой спланированы задачи. По умолчанию данный фильтр пустой и выводятся все запланированные задачи. При вводе конкретной даты выводятся задачи, запланированные на эту дату. При заполнении данной

При помощи кнопки «Назад» можно вернуться на форму «Главное меню проектирования» (рис. 30) или «Главное меню просмотра» (рис 35). Выбор переадресации зависит от уровня доступа пользователя. Исполнители перенаправляются на форму «Главное меню просмотра», а все остальные уровни на форму «Главное меню проектирования».

5 КОНЦЕПЦИИ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ

5.1 Справочник с данными трудозатрат на работы

Данный справочник необходим для ускорения формирования планов на год.

Любой ремонт имеет свои сроки периодичности проведения, которые прописаны в нормативно-технической или эксплуатационной документации. Для формирования плана, соответствующего требованиям данной документации необходимо либо иметь «пол рукой» необходимую документацию, а также план данного вида работ для данной единицы оборудования за прошлый год. Если формировать текущий план вручную, в соответствии с документацией, то данное планирование занимает долгий срок. Предлагается спроектировать справочник, основанный на нормативно-технической документации и алгоритмах, использующих план за год на предыдущий год. Предполагается, что программа, используя данные о прошлых работах, будет предлагать наиболее оптимальные сроки, в которые возможно провести следующие работы.

Реализация данной концепции целесообразна после проверки работоспособности системы. Это необходимо для правильного формирования справочника. Если разрабатывать справочник параллельно с разработкой системы, то это может привести к глобальной переделке концепции как самой системы, так и справочника, что приведет к большим затратам времени на разработку в связи с большим числом итерационных циклов разработки.

Детальную разработку, формирование и поддержание работоспособности справочника, в соответствии с данной концепцией, предполагается доверить пользователю с правами «Формировщик планов».

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

6.1 Безопасность

Главным фактором, влияющим на производительность труда людей, работающих с ПЭВМ и ВДТ, являются комфортные и безопасные условия труда.

При выполнении работ на ПК согласно ГОСТу 12.0.003-74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [12] могут иметь место следующие факторы:

- повышенная температура поверхностей ПК;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная влажность воздуха;
- повышенный уровень электромагнитных излучений;
- зрительное напряжение;
- нервно-эмоциональные перегрузки;
- недостаточное освещение.

Рассмотрим помещение, в котором будет проводиться работа с проектируемой системой (рис. 42). Оно имеет следующие характеристики:

- длина помещения 7 м;
- ширина помещения 3,5 м;
- высота помещения 2,5 м;
- число окон 1;
- число рабочих мест 1.

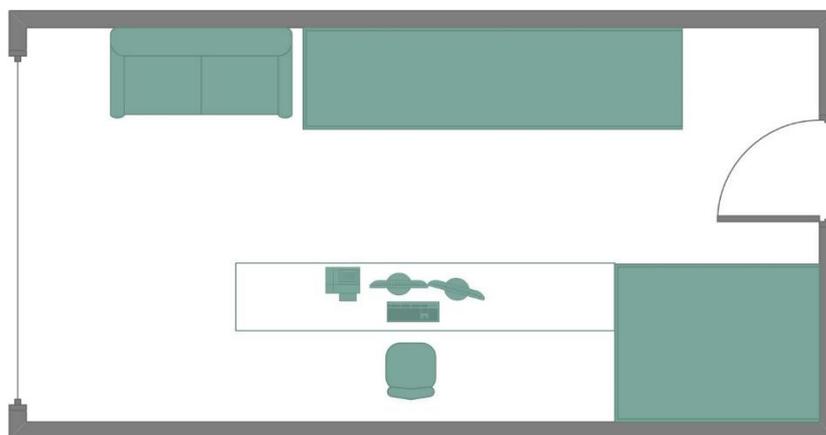


Рисунок 42 – План помещения с рабочим местом персонала.

Размещение рабочего места в помещении должно соответствовать требованиям, содержащимся в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03[13]. Ниже приведены некоторые требования, которым соответствует данное помещение:

- Эксплуатация ПЭВМ в помещениях без естественного освещения допускается только при наличии расчетов, обосновывающих соответствие нормам естественного освещения и безопасность их деятельности для здоровья работающих[13];

- Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы ВДТ были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева[13];

- Помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации[13];

Часть требований, изложенных в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 нет возможности проверить, так как для их проверки необходимо использовать специализированное оборудование. Одно из них приведено ниже:

- Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 – 500 лк. [13];

Для профилактики возможных заболеваний, связанных с работой с ПЭВМ, персоналу необходимо проходить медицинское обследование согласно нормативным документам.

6.2 Экологичность

Так как результатом разработки является создание ИС, то разработка может считаться экологически чистой, так как готовая система не управляет вредными производственными процессами.

При эксплуатации, данной ИС, согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, будет использоваться искусственное освещение люминесцентными лампами, которые необходимо утилизировать для защиты окружающей среды от ртутисодержащих отходов данных ламп.

Утилизация ртутьсодержащих ламп, в том числе люминесцентных осуществляется в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 3.09.2010 г. N 681 «Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде» [16].

Одними из правил утилизации люминесцентных ламп являются:

- Накопление отработанных ртутьсодержащих ламп производится отдельно от других видов отходов;

- Транспортирование отработанных ртутьсодержащих ламп осуществляется в соответствии с требованиями перевозки опасных грузов;

- Размещение отработанных ртутьсодержащих ламп в целях их обезвреживания, последующей переработки и использования переработанной продукции осуществляется специализированными организациями.

Кроме особо опасных отходов, к которым относятся ртутьсодержащие лампы, необходимо утилизировать менее опасный мусор. К нему относятся вышедшая из строя техника или ее составляющие, сломанная офисная мебель.

Утилизация и переработка компьютерной техники позволяет уменьшить затраты драгоценных металлов на производство новой вычислительной техники, так как некоторая часть драгоценных металлов используется от переработанной старой вычислительной техники.

Утилизация вычислительной техники производится согласно Федеральному закону №41-ФЗ от 26.03.1998 «О драгоценных металлах и драгоценных камнях»[18]. Данная процедура, как и утилизация люминесцентных ламп, производится в соответствии с правилами. Данные правила почти полностью соответствуют правилам утилизации ртутьсодержащих ламп.

Утилизация офисной техники нормируется только в случае, если данная техника была отнесена к какому-либо классу опасности в соответствии с Федеральным законом №89 –ФЗ от 24.06.1998 «Об отходах производства и

потребления»[19]. Для присваивания мебели какого-либо класса опасности необходимо провести экспертизу на выделяемые опасные вещества. Если в заключении имуществу присваивается какой-либо класс опасности, то утилизация проводится в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 3.09.2010 г. N 681[16]. В случае, если офисная мебель не является опасной, то ее утилизация проводится в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 12.11.2016 №1156 «Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25.08.2008 №641»[20]. Офисная мебель либо вывозится потребителем самостоятельно на площадку для их складирования, либо вывоз данных отходов обеспечивается региональным оператором.

6.3 Чрезвычайные ситуации

Пожар – это чрезвычайная ситуация, которая может возникнуть на любом объекте и нанести большой материальный вред, а также привести к гибели людей [14]. Пожар легче предупредить, чем потушить, поэтому при организации любого рабочего места необходимо предусмотреть мероприятия, которые устранят причины возникновения пожара.

Пожар в офисе, может привести к очень неблагоприятным последствиям, поэтому необходимо: выявить и устранить все причины возникновения пожара; разработать план мер по ликвидации пожара в здании; план эвакуации людей из здания.

Пожары возникают из-за причин неэлектрического и электрического характера. Рассмотрим причины возникновения пожаров электрического характера, к ним относят:

- короткое замыкание;
- перегрузки;
- статическое электричество.

К мерам предупреждения КЗ и перегрузок относят применение плавких предохранителей и специальных автоматов, включенных в цепь последовательно,

а также правильный монтаж сетей, машин, аппаратов в соответствии с требованиями ПУЭ.

Выбор системы сигнализации и средств пожаротушения.

Одним из основных факторов обеспечения пожарной безопасности на предприятиях является применение автоматических средств обнаружения пожаров, которые позволяют оповестить дежурный персонал о пожаре и месте его возникновения. Средствами пожарной сигнализации и оповещения оборудуются производственные здания и помещения категорий А, Б и В, помещения с вычислительной техникой и дорогостоящей аппаратурой, а также объекты государственной важности.

В помещении с вычислительной техникой используются автоматические дымовые пожарные извещатели. Они реагируют на аэрозольные продукты горения. Автономные дымовые извещатели имеют собственный независимый источник питания, который необходимо менять один раз в год, и собственный оповещатель с уровнем громкости 80-120 дБ. Контролируемая одним дымовым извещателем площадь в зависимости от типа может составлять до 80 м². Для повышения эффективности лучше устанавливать два извещателя.

В рассматриваемом помещении самыми вероятными источниками возгорания являются электроустановки (категория пожара Е - горение электроустановок), на этом будет основан выбор средств пожаротушения. При защите помещений ЭВМ следует учитывать специфику взаимодействия огнетушащих веществ с защищаемыми оборудованием и материалами. Данные помещения следует оборудовать хладоновыми и углекислотными огнетушителями.

Огнетушители углекислотные относят к группе газовых. Ими возможно тушение загораний жидких горючих веществ и электрооборудования, находящегося под напряжением: ОУ-1 до 1000 В, а ОУ-3 и ОУ-5 до 10 кВ, также двуокись углерода не оказывает разрушающего действия на материалы.

Так как площадь помещения небольшая, достаточной будет установка 1 углекислотного огнетушителя 1-2 кг (ОУ-1 или ОУ-3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения ВКР был рассмотрен объект автоматизации и прототип существующего решения данной задачи. Также было рассмотрено концептуальное проектирование системы, а именно обоснование выбора ПО, разбиение целой ИС на функциональные подсистемы и взаимодействие пользователя с системой. Спроектированы структуры базы данных и интерфейс пользователя информационной системы.

Для правильного взаимодействия пользователя с системой было сформулировано руководство пользователя системы, которое отражает все необходимые действия для формирования планов. Также в нем отражены ограничения, которые позволяют исключить ошибки при работе с системой.

Полученная система позволяет планировать работы на год, месяц и день, просматривать планы, составленные для данных сроков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Амурская генерация. Акционерное общество «ДГК» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dvgk.ru/page/2323>. – 14.02.2019.
- 2 Википедия. Идентификация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/.](https://ru.wikipedia.org/wiki/) – 23.03.2019.
- 3 Википедия. Аутентификация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> – 14.02.2019.
- 4 Большая российская энциклопедия. Информационная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://bigenc.ru/technology_and_technique/text/3444940. – 23.03.2019.
- 5 Википедия. База данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/.](https://ru.wikipedia.org/wiki/) – 23.03.2019.
6. Microsoft. Microsoft Office [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://products.office.com/ru-ru/home>. – 14.05.2019.
7. Visual Studio 2010. Тема: СУБД MS Access: основные возможности, достоинства и недостатки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://life-prog.ru/1>. – 14.05.2019.
8. ПРОИТ. Access: построение дерева разделов - TreeView и VBA [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.e-du.ru/2016/07/access-tree-view-vba.html>. – 17.05.2019.
9. Информатика. Основы программирования на языке VBA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dpivi.ru/96-2-osnovy-programmirovaniya-na-yazyke-vba.html>. – 18.05.2019.
10. Microsoft. Работа с Access [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://support.office.com/ru-ru/article/>. – 18.05.2019.
11. Visual Studio. Особенности СУБД Access [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://life-prog.ru/1_18849_osobennosti-subd-Access.html. – 18.05.2019.
12. ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». ГОСТ Эксперт [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: <http://gostexpert.ru/gost/gost-12.0.003-74#text>. – 02.06.2019.

13. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гарант [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/4179328/>. – 02.06.2019.

14. Википедия. Пожар [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Пожар>. – 07.06.2018. – 02.06.2019.

15. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением №1). – Взамен ГОСТ 12.1.004-85; введ. 01.07.1992. – Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартом от 14.06.91 N 875

16. Постановление Правительства РФ от 3 сентября 2010 г. N 681 "Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде" (с изменениями и дополнениями). Гарант [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12178520/>. – 02.06.2019.

17. DOCPLAYER. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docplayer.ru/42170037-Proektirovanie-informacionnyh-sistem.html>. – 04.06.2019.

18. Федеральный закон №41-ФЗ от 26.03.1998 «О драгоценных металлах и драгоценных камнях». КонсультантПлюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_18254/. – 14.06.2019.

19. Федеральный закон №89 –ФЗ от 24.06.1998 «Об отходах производства и потребления». КонсультантПлюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/. – 14.06.2019.

20. Постановление Правительства РФ от 12.11.2016 №1156 «Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25.08.2008 №641». Гарант [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71440160/>. – 14.06.2019.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Техническое задание

1 Общие сведения

1.1 Полное наименование систем и ее условное обозначение

Полное наименование: Автоматизация задач планирования и учета регламентных работ на Благовещенской ТЭЦ.

1.2 Наименование предприятия Заказчика и Разработчика

Заказчиком является АО «Благовещенская ТЭЦ». Реквизиты заказчика: г. Благовещенск, ул. Загородная, д. 177. Разработчик: студент энергетического факультета Амурского государственного университета Усик Игорь Сергеевич.

1.3 Плановые сроки начала и окончания работ по созданию системы

начало – 9 января 2019;

окончание – 28 июня 2019.

Порядок оформления и предъявления результатов:

сдача ВКР по дисциплине АТПиП – 28 июня 2019 г.

2 Назначение и цели создания автоматизированной системы

2.1 Назначение системы

Система предназначена для:

- планирования задач на различные сроки;
- уменьшения материальных и трудовых затрат;
- хранения и обработки информации для отчетов;
- быстрого планирования задач;

2.2 Цели создания системы

- облегчение условий и повышение культуры труда персонала, за счет предоставляемого системой сервиса;
- обеспечение персонала информацией для анализа, оптимизации и планирования работы оборудования и его ремонтов;
- улучшение интерфейса «человек-машина».

3 Характеристики объекта автоматизации

Продолжение Приложения А

3.1 Краткие сведения об объекте

Объект представляет собой программный интерфейс «человек-машина», связанный с базой данных, которая расположена на локальном сервере на предприятии Благовещенской ТЭЦ.

3.2 Сведения об условии эксплуатации объекта автоматизации и характеристиках окружающей среды

3.2.1 Условия эксплуатации объекта автоматизации

Условия эксплуатации АС зависят от возможностей существующей на предприятии сетевой инфраструктуры.

3.2.2 Характеристики окружающей среды

Элементы эксплуатации АС будут функционировать в помещениях с искусственно регулируемыми климатическими условиями с отсутствием воздействия атмосферных осадков, ветра, песка и пыли наружного воздуха.

4 Требования к системе

4.1 Требования к системе в целом

4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы

В систему должны входить следующие компоненты:

- 1) Модуль ввода данных – понятный для восприятия пользовательский интерфейс;
- 2) Модуль хранения данных – таблицы базы данных;
- 3) Модуль обработки данных – набор функций и процедур, реализуемых посредством выбранного языка программирования;
- 4) Модуль вывода данных – результаты выполнения запросов;
- 5) Модуль администрирования – управление и настройка системы.

Система должна иметь примитивный и понятный для персонала интерфейс, выполняющая поставленные для данной системы задачи.

АС должна включать основные прикладные подсистемы, выполняющие задачи автоматизации обмена информации и обработки задач, контроль выполненной работы персонала, планирование задач для персонала на день и

Продолжение Приложения А

ведение учета, а также вывод необходимой информации на печать.

4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы

Количество пользователей АСУ определяется текущими потребностями Благовещенской ТЭЦ.

4.1.3 Показатели назначения

Целевое назначение системы должно сохраняться на протяжении всего срока эксплуатации Благовещенской ТЭЦ.

Благовещенской ТЭЦ определяется сроком устойчивой работы аппаратных средств вычислительных комплексов, своевременным проведением работ по замене аппаратных средств, по сопровождению программного обеспечения системы и его модернизации.

Прочие показатели назначения АСУ разрабатываются после проведения предпроектного обследования.

4.1.4 Требования к надежности

Показатели надежности:

- время восстановления работоспособности прикладного ПО АСУ при любых сбоях и отказах не должно превышать одного рабочего дня, исключая случаи неисправности серверного оборудования;

- иные значения показателей надежности должны быть определены после проведения предпроектного обследования.

Осуществление разграничения прав доступа к системе.

Ведение журнала системы событий в форме таблицы.

4.1.5 Требования безопасности

Аппаратное обеспечение данной системы должно соответствовать требованиям пожарной безопасности в производственных помещениях по ГОСТ 12.1.004-91. «ССБТ. Пожарная безопасность»

4.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике

Требования к внешнему оформлению:

Продолжение Приложения А

- реализация интерфейса пользователя;
- приятная цветовая гамма для восприятия;
- читабельный текст.

Требования к диалогу с пользователем:

- интерфейс должен обеспечивать удобную навигацию;
- наличие помощи по добавлению задач.

4.1.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы

Система должна обеспечивать непрерывный круглосуточный режим эксплуатации с учетом времени на техническое обслуживание.

В помещениях, предназначенных для эксплуатации системы, должны отсутствовать агрессивные среды, массовая концентрация пыли в воздухе должна быть не более 0,75 мг/м³, электрическая составляющая электромагнитного поля помех не должна превышать 0,3 в/м в диапазоне частот от 0,15 до 300 МГц.

4.1.8 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Для предотвращения доступа к информации третьим лицам, необходимо:

- менять пароль от базы данных, хотя бы раз в неделю;
- подсистема управления доступом должна включать средства идентификации и контроль доступа пользователей к ресурсам;
- закрыть доступ к информации от лиц не зарегистрированных в данной системе.

4.1.9 Требования по сохранности информации при авариях

Средствами обеспечения сохранности информации при авариях и сбоях в процессе эксплуатации являются:

- носители информации;
- создание резервных копий базы данных (ежедневно по расписанию);
- создание резервных копий программного обеспечения

Для восстановления данных и программного обеспечения из резервной копии должны использоваться средства резервного копирования и архивирования.

Продолжение Приложения А

АСУ должна обеспечивать возможность резервирования всех данных хранящиеся на серверах АСУ, а также возможность их восстановления.

4.1.10 Требования по стандартизации и унификации

Должен быть единый подход к решению однотипных задач, должны создаваться унифицированные объектно-ориентированные компоненты информационного, лингвистического, программного, технического и организационного обеспечения.

4.2 Требования к функциям (задачам), выполняемой системы

Функции подразделяются на информационные, управляющие и вспомогательные (сервисные).

4.3 Требования к видам обеспечения

Серверное и клиентское программное обеспечение АСУ должно базироваться на согласованной с заказчиком и исполнителем распространенной промышленной сетевой операционной системе.

В настоящем ТЗ приведены специфические требования к лингвистическому, техническому и программному обеспечению.

4.3.1 Требования к лингвистическому обеспечению

Языки программирования

Разработка прикладного программного обеспечения должна вестись с использованием языков высокого уровня.

Языки взаимодействия пользователя и системы.

Основным языком взаимодействия пользователей и системы является русский язык:

- взаимодействие пользователя с ПК должно осуществляться на русском языке;
- все документы и отчеты подсистемы готовятся и выводятся пользователю на русском языке;
- графический интерфейс пользователя подсистемы должен быть создан на русском языке.

Продолжение Приложения А

Язык взаимодействия администраторов и системы.

Комплектование подсистемы ПО и документации на английском языке допускается только в том случае, если ПО и документация используется только администратором системы.

4.3.2 Требования к техническому обеспечению

Техническое обеспечение с указанными характеристиками должно быть достаточно для ввода подсистемы в опытную эксплуатацию на объекте автоматизации. При переводе подсистемы в промышленную эксплуатацию может потребоваться модернизация или замена технических средств на оборудование с другими характеристиками.

Для обеспечения регулярного резервного копирования необходимо предусмотреть возможность установки оборудования для выполнения резервного копирования информации на локальные накопители, либо возможность использование технических средств, позволяющих производить резервное копирование на выделенное сетевое устройство.

4.3.3 Требования к программному обеспечению

ПО системы должно строиться как распределённый программный комплекс, в котором программы и данные распределены между различными уровнями управления.

5 Состав и содержание работ по созданию (развитию) системы

Осуществление всего комплекса работ должно осуществляться в несколько очередей.

Этапы работ:

- формирование требований;
- проектирование;
- проектирование базы данных;
- разработка программных средств;
- проектирование интерфейса системы;
- приемка работы;

Продолжение Приложения А

- внедрение подсистемы.

6 Порядок контроля и приемки системы

Испытания подсистемы должны осуществляться в соответствии с п.5, который должен устанавливать необходимый и достаточный объем испытаний, обеспечивающий требуемый уровень достоверности получаемых результатов.

Приемку работ должна осуществлять приемная комиссия, в состав которой включаются:

- представители заказчика;
- представители исполнителя.

Предварительные испытания заканчиваются подписанием приемочной комиссией протокола испытания с указанием в нем перечня необходимых доработок программного обеспечения, программной и эксплуатационной документацией и сроков их выполнения.

7 Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие

В процессе создания подсистемы должен быть подготовлен и передан заказчику комплект документации в составе:

- проектная документация;
- программная и эксплуатационная документация;
- предложения по организации системно-технической поддержки функционирования подсистемы

План работ на год

№ п/п	Подразделение	Наименование оборудования	Вид ремонта	Период											
				Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь			
1832	Монтажно-наладочный участок автоматки	АСУТП ЭТО, общесистемное											01.08.2018	31.08.2018	
1831	Монтажно-наладочный участок автоматки	АСУТП ЭТО, общесистемное						01.05.2018	31.05.2018						
1830	Монтажно-наладочный участок автоматки	АСУТП ЭТО, общесистемное		01.02.2018	28.02.2018										
1829	Монтажно-наладочный участок автоматки	АСУТП ЭТО, общесистемное		09.01.2018	31.01.2018										
1828	Монтажно-наладочный участок автоматки	СТКР, СМИС													
1827	Монтажно-наладочный участок автоматки	СТКР, СМИС										01.08.2018	31.08.2018		
1826	Монтажно-наладочный участок автоматки	СТКР, СМИС						01.05.2018	31.05.2018						
1825	Монтажно-наладочный участок автоматки	СТКР, СМИС		01.02.2018	28.02.2018										
1824	Монтажно-наладочный участок автоматки	СТКР, СМИС		09.01.2018	31.01.2018										
1823	Монтажно-наладочный участок автоматки	Весы (вагонные, конвейерные, автомобильные)	Тех. обслуживание												
1822	Монтажно-наладочный участок автоматки	Весы (вагонные, конвейерные, автомобильные)	Тех. обслуживание										01.09.2018	29.09.2018	
1821	Монтажно-наладочный участок автоматки	Весы (вагонные, конвейерные, автомобильные)	Тех. обслуживание					01.06.2018	30.06.2018						
1820	Монтажно-наладочный участок автоматки	Весы (вагонные, конвейерные, автомобильные)	Тех. обслуживание			01.03.2018	31.03.2018								
1819	Монтажно-наладочный участок автоматки	Система вентиляции ЦТЩУ-3	Тех. обслуживание												
1818	Монтажно-наладочный участок автоматки	Система вентиляции ЦТЩУ-3	Тех. обслуживание									02.07.2018	31.07.2018		
1817	Монтажно-наладочный участок автоматки	Система вентиляции ЦТЩУ-3	Тех. обслуживание			02.04.2018	30.04.2018								
1816	Монтажно-наладочный участок автоматки	Система вентиляции ЦТЩУ-3	Тех. обслуживание	09.01.2018	31.01.2018										
1815	Монтажно-наладочный участок автоматки	T-120/140-12,8; АСУТП (шкафы, сервера, АРМ); ТА-4	Текущий ремонт									20.08.2018	31.08.2018		

План работ на месяц

Наименование	Вид ремонта	Планируемый срок выполнения	Фактический срок выполнения	Причина переноса срока
ОБ-4	Тех. обслуживание	31.01.2018		
ОБ-3	Тех. обслуживание	25.01.2018		
НБНТ-3	Тех. обслуживание	12.01.2018		
НБНТ-2	Тех. обслуживание	24.01.2018		
НБНТ-1	Тех. обслуживание	17.01.2018		
ДН-2	Тех. обслуживание	26.01.2018		
НДБ-1	Тех. обслуживание	17.01.2018		
НГО-3Б	Тех. обслуживание	19.01.2018		
НГО-3А	Тех. обслуживание	31.01.2018		
ЮОБ-3В	Тех. обслуживание	23.01.2018		
ЮОБ-3Б	Тех. обслуживание	17.01.2018		
ЮОБ-3А	Тех. обслуживание	11.01.2018		
ЮНТ-3Б	Тех. обслуживание	30.01.2018		
ЮНТ-3А	Тех. обслуживание	26.01.2018		
АМНУТ-3	Тех. обслуживание	24.01.2018		
РМНУТ-3	Тех. обслуживание	22.01.2018		
ИМНУТ-3	Тех. обслуживание	18.01.2018		
РМН-3	Тех. обслуживание	16.01.2018		
АМН-3	Тех. обслуживание	10.01.2018		
ПМН-3	Тех. обслуживание	12.01.2018		
НГО-2Б	Тех. обслуживание	29.01.2018		
НГО-2А	Тех. обслуживание	25.01.2018		
ЮОБ-2Б	Тех. обслуживание	23.01.2018		
ЮОБ-2Б	Тех. обслуживание	19.01.2018		
НСВ-1	Тех. обслуживание	18.01.2018		
НПС-8	Тех. обслуживание	24.01.2018		
НПС-2	Тех. обслуживание	10.01.2018		
ОН-5	Тех. обслуживание	16.01.2018		
ОН-1	Тех. обслуживание	11.01.2018		

План работ на день

Наименование	Вид ремонта	Планируемый срок выполнения	Фактический срок выполнения	Причина переноса срока
АСУТП ЭТО, общесистемное		31.01.2018		
СТКР, СМИС		31.01.2018		
Система вентиляции ЦТЩ	Тех. обслуживание	31.01.2018	11.01.2018	
T-120/140-12,8; АСУТП (ш)	Тех. обслуживание	31.01.2018		
ВКЗ-420-140-7; АСУТП (ш)	Тех. обслуживание	31.01.2018		

	Закупки			Списание		
	План	Факт	Разница	План	Факт	Разница
Ремонт	0	0	0	0	0	0
Эксплуатация	0	0	0	0	0	0

ВКР.154023.150304.В0					
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Существующий прототип информационной системы
Разраб	Учк	ИС			
Провер	Теличенко Д.А.				
Т.Контр	Теличенко Д.А.				
Н.Контр	Скрипко О.В.				Автоматизированная система планирования и учета регламентных работ на Благовещенской ТЭЦ
Утвержд	Скрипко О.В.				
		Литера	Масса	Масштаб	
		у			
		Лист 1	Листов 6		
		АМГУ		Кафедра АППУЭ	

Атрибуты сущности «Пользователи»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
Id пользователя	Индивидуальный номер пользователя	>0	Да/Нет	1
ФИО	ФИО пользователя	L	Нет/Нет	Иванов И.И.
Пароль	Пароль пользователя для доступа к системе	*	Нет/Нет	*****
Уровень доступа	Уровень доступа пользователя к системе	-	Нет/Да	Мастер
Цех	Подразделение, к которому прикреплен пользователь	-	Нет/Да	ТЦ

Атрибуты сущности «Дерево оборудования»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
Id	Индивидуальный номер оборудования	>0	Да/Да	2
Наименование оборудования	Наименование оборудования	-	Нет/Нет	ДШ-6
Id оборудования верхнего уровня	Номер оборудования, которому подчинено данное оборудование	>0	Нет/Нет	1
Тип оборудования	Тип оборудования	-	Нет/Да	Котел

Атрибуты сущности «Тип ремонта»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
Id_ремонта	Уникальный номер типа ремонта	>0	Да/Да	3
Описание	Описание типа ремонта	-	Нет/Нет	К

Атрибуты сущности «Права доступа»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
Уровень	Уровень доступа к системе	>0	Да/Да	5
Описание	Описание уровня доступа	-	Нет/Нет	Администратор

Атрибуты сущности «Тип оборудования»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
Id	Уникальный номер типа оборудования	>0	Да/Да	9
Тип Оборудования	Описание типа оборудования	-	Нет/Нет	Турбина

Атрибуты сущности «План работ по ремонту на месяц»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
id	Уникальный номер записи	>0	Да/Нет	1
Год	Год, к которому относится данный месяц	-	Нет/Да	2019
Месяц	Месяц, для которого составляется план	-	Нет/Нет	Январь
Цех	Цех, сотрудники которого должны выполнять поставленную задачу	-	Нет/Да	МНУА
Наименование оборудования	Оборудование, с которым будут проводится работы	-	Нет/Да	ДШ-6
Вид ремонта	Месяц, для которого составляется план	-	Нет/Да	Январь
Планируемый срок начала	Планируемый срок, с которого должны быть начаты работы	00.00.0000.	Нет/Нет	11.01.2019
Планируемый срок окончания	Планируемый срок, в который должны быть закончены работы	00.00.0000.	Нет/Нет	29.01.2019
Фактический срок начала	Фактический срок, с которого началось выполнение запланированных задач	00.00.0000.	Нет/Нет	13.01.2019
Фактический срок окончания	Фактический срок, в который были выполнены все запланированные работы	00.00.0000.	Нет/Нет	27.01.2019

Атрибуты сущности «Цех»

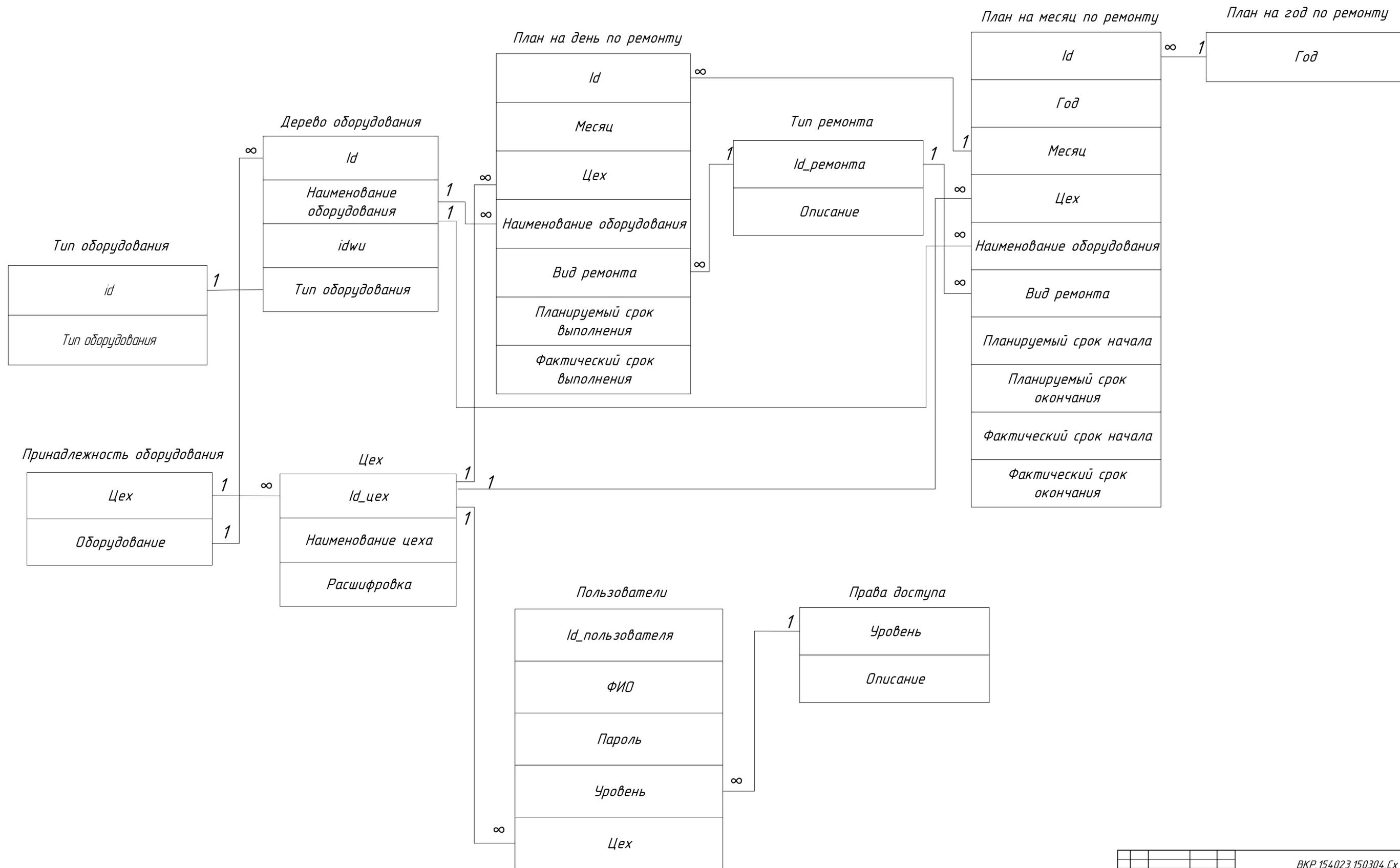
Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
Id_цех	Уникальный номер цеха	>0	Да/Да	2
Наименование цеха	Наименование подразделения	-	Нет/Нет	МНУА

Атрибуты сущности «План работ по ремонту на день»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
id	Уникальный номер записи	>0	Да/Нет	1
Месяц	Месяц, к которому относится данный день	-	Нет/Да	Февраль
Цех	Цех, сотрудники которого должны выполнять поставленную задачу	-	Нет/Да	КЦ
Наименование оборудования	Оборудование, с которым будут проводится работы	-	Нет/Да	ДШ-6
Вид ремонта	Тип проводимого, с оборудованием, ремонта	-	Нет/Да	К
Планируемый срок выполнения	Планируемый срок, в который должны проводиться работы	00.00.0000.	Нет/Нет	12.01.2019
Фактический срок выполнения	Фактический срок в который проводились работы	00.00.0000.	Нет/Нет	13.01.2019

Атрибуты сущности «Принадлежность оборудования»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Ключевое поле/участие в связях	Пример
Цех	Уникальный номер цеха	>0	Да/Да	1
Оборудование	Уникальный номер оборудования	>0	Да/Да	2



Форма входа

Авторизация

ФИО сотрудника

Пароль

Главное меню планирования

Сменить сотрудника

Добавление нового оборудования

Формирование плана на год по ремонту

Формирование плана на месяц по ремонту

Формирование плана на день по ремонту

Просмотр плана на год по ремонту

Просмотр плана на месяц по ремонту

Просмотр плана на день по ремонту

Форма планирования задач на год

Планирование задач на год по ремонту

Назад

Год

Наименование Оборудования

Месяц

Наименование цеха

Тип ремонта

Время начала работ

Время окончания работ

Просмотр запланированных задач на год

План на год по ремонту

Назад

Год

Цех

Вид ремонта

Месяц	Наименвание оборуд	Планируемый срок начала	Планируемый срок окончани
Январь	Багерный насос 1	09.01.2019	29.01.2019
Январь	Багерный насос 1	30.01.2019	25.02.2019
Март	Багерная насосная	12.03.2019	17.03.2019

Главное меню просмотра

Сменить сотрудника

Просмотр плана на год по ремонту

Просмотр плана на месяц по ремонту

Просмотр плана на день по ремонту

Форма планирования задач на месяц

Планирование на месяц по ремонту

Назад

Для какого месяца планирование

Наименование цеха

Время начала выполнения работ

Время окончания выполнения работ

Просмотр запланированных задач на месяц

План на месяц по ремонту

Назад

Месяц

Цех

Наименование оборудования

Вид ремонта

Месяц	Цех	Наименование оборудс	Вид ремонт.	Планируем	Планируем
Март	КЦ	Багерная насосная	ТО	12.03.2019	17.02.2019

Просмотр запланированных задач на день

План на день по ремонту

Назад

Цех

Наименование оборудования

Вид ремонта

Дата

Цех	Наименование оборудс	Вид ремонт.	Планируемый срок в
КЦ	Багерная насосная	ТО	12.03.2019

Форма планирования задач на день

Планирование задач на день по ремонту

Назад

Выбор задачи

Дата выполнения

Вход пользователя с правами «начальник»

Авторизация

ФИО сотрудника

Пароль

Планирование задачи по ремонту на год

Планирование задач на год по ремонту

Год

Наименование Оборудования

Месяц

Наименование цеха

Тип ремонта

Время начала работ

Время окончания работ

Планирование задачи по ремонту на месяц

План на год по ремонту

Год

Цех

Вид ремонта

Месяц	Наименвание оборуд	Планируемый срок начала	Планируемый срок окончания
Январь	Багерный насос 1	09.01.2019	29.01.2019
Январь	Багерный насос 1	30.01.2019	25.02.2019
Март	Багерная насосная	12.03.2019	17.03.2019

Планирование задачи по ремонту на конкретный день

План на месяц по ремонту

Месяц

Цех

Наименование оборудования

Вид ремонта

Месяц	Цех	Наименование оборудс	Вид ремонт.	Планируем	Планируем
Март	КЦ	Багерная насосная	ТО	12.03.2019	17.02.2019

Просмотр сформированного плана на конкретный год

Планирование на месяц по ремонту

Для какого месяца планирование

Наименование цеха	Год	Тип	Начало	Окончание	Оборудование
Январь	2019	ТД	09.01.2019	29.01.2019	Багерный насо
Январь	2019	ТД	30.01.2019	25.02.2019	Багерный насо
Февраль	2019	ТО	12.02.2019	27.02.2019	ДШ-6
Март	2019	ТО	12.03.2019	27.03.2019	Багерная насо

Время начала выполнения работ

Время окончания выполнения работ

Просмотр сформированного плана на конкретный день

План на день по ремонту

Цех

Наименование оборудования

Вид ремонта

Дата

Цех	Наименование оборудс	Вид ремонт.	Планируемый срок в
КЦ	Багерная насосная	ТО	12.03.2019

Просмотр сформированного плана на конкретный месяц

Планирование задач на день по ремонту

Выбор задачи

Дата выполнения	Год	Цех	Тип	Начало	Окончание	Оборудование
Январь	2019	КЦ	ТД	09.01.2019	29.01.2019	Багерный насо
Январь	2019	КЦ	ТД	09.01.2019	29.01.2019	Багерный насо
Январь	2019	КЦ	ТД	30.01.2019	25.02.2019	Багерный насо
Январь	2019	КЦ	ТД	30.01.2019	25.02.2019	Багерный насо
Февраль	2019	ТЦ	ТО	12.02.2019	27.02.2019	ДШ-6
Февраль	2019	ТЦ	ТО	12.02.2019	27.02.2019	ДШ-6
Март	2019	КЦ	ТО	12.03.2019	17.03.2019	Багерная насо
Март	2019	КЦ	ТО	12.03.2019	17.03.2019	Багерная насо