ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕФЕРАТ…….....2

ВВЕДЕНИЕ.....4

1 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....5

1.1 Пояснительная характеристика предметной области.....6

1.2 Обоснование необходимости и цели использования вычислительной техники для решения задачи.....6

1.3 Постановка задачи.....7

1.4 Анализ средств платформ разработки и обоснование выбора технологии проектирования.....8

1.5 Обоснование проектных решений.....10

1.5.1 По информационному обеспечению (ИО).....10

1.5.2 По техническому обеспечению (ТО).....10

1.5.3 По программному обеспечению (ПО).....11

2 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ.....12

2.1 Документы, паспорта, акты и инструкции.....13

2.1.1 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации.....14

2.1.2 Характеристика результативной информации.....15

2.2 Описание задачи проектирования.....16

2.2.1 Используемые классификаторы.....20

2.2.2 Основы работы с АРМ.....22

2.2.3 Иерархия вызова экранных форм.....23

2.2.4 Описание работы с АРМ.....23

2.2.5 Описание программных модулей.....37

2.3 Технологическое обеспечение задачи (комплекса задач, АРМ).....38

2.3.1 Схема и организация технологического процесса сбора, передачи, обработки и выдачи информации.....38

2.3.2 Общие положения (дерево функций и сценарий диалога).....39

2.3.3 Управление проектом автоматизации учета приборов.....40

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....48

ВВЕДЕНИЕ

Служба Автоматизации и метрологического обеспечения выполняет контроль над технологическими параметрами всех процессов производства в газоперекачивающей отрасли, все этапы жизненного цикла производственного процесса требуют непрерывного контроля и, следовательно, достоверной информации полученной от средств измерения. Одни и те же приборы не могут находиться на технологических позициях постоянно, их нужно обслуживать, поверять, учитывать своевременность поверки, контролировать документооборот поверяемых средств измерения, следить за комплектацией запасных приборов для различных участков, своевременно оформлять заявку на закупку средств измерения взамен вышедшим из строя.

В целях повышения эффективности контроля и снижения трудозатрат по сбору и систематизации сведений о средствах измерения, оперативного выполнения задач по регистрации, перерегистрации, внесению изменений и исключению данных о СИ из общей базы, необходимо разработать базу данных учета и хранения средств измерения для службы автоматизации и метрологического обеспечения, для решения задач по ведению реестра средств измерения:

- контроль процесса эксплуатации СИ;
- учет СИ, находящихся на хранении;
- учет данных о выходе из строя СИ;
- ввод в эксплуатацию новых СИ;
- формирование комплектов ЗИП на технологических позициях;
- контроль оборота поверочной документации СИ;
- ведение отчетной документации.

1 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Пояснительная характеристика предметной области

Выпускная квалификационная работа из всей деятельности и всего персонала предприятия непосредственно затрагивает специалиста в области автоматизации и метрологического обеспечения. Следовательно, более детально будет рассматриваться рациональность взаимодействия инженера службы АиМО и других служб предприятия, и использование автоматизированных программ как более упрощенная, более облегченная и более надежная форма для рабочей деятельности инженера. Так как от качественно и вовремя выполненной задачи инженера зависит надежность производственного процесса, что в наше нестабильное время очень немаловажно и имеет первостепенное значение.

Автоматизированное рабочее место инженера ускоряет и упрощает процесс запроса и предоставления внутренних отчетов, упрощает и составление заявки, сохраняет огромное количество очень важной информации, которая на предприятии, в век интернета и тотальной компьютеризации, хранится все в бумажном виде.

Одним словом – повышение эффективности работы инженера повысит эффективность и стабильность предприятия.

1.2 Обоснование необходимости и цели использования вычислительной техники для решения задачи

Данное предприятие является опасным производственным объектом (ОПО), что автоматически ставит ГК в разряд строго контролируемого объекта с вытекающими отсюда последствиями, а именно:

- ежеквартальный, ежегодный контроль со стороны Ростехнадзора;

- ежемесячный контроль РЭК;
- ежеквартальный контроль межведомственная комиссия «Техника безопасности».

Проверки со стороны Ростехнадзора напрямую связана с приборами КИПиА, достоверность показания и своевременной поверкой.

Приборы, не имеющие поверочного паспорта, не имеющие поверочных пломб, являются грубым нарушением и несут за собой меры наказания со стороны Ростехнадзора. Такими мерами наказания является штраф (от 150 000 до 800 000 руб.), что в сегодняшней экономической ситуации на предприятии, которое стоит на грани банкротства из-за огромной кредиторской задолженности, может привести к непредсказуемым последствиям.

Следовательно, своевременно сданные на поверку приборы КИПиА, помогут избежать наказания со стороны контролирующих органов.

1.3 Постановка задачи

Контрольно-измерительные приборы – это средства измерения, которое получает информацию о состоянии технологических процессов путем измерения их параметров (температура, давление, расходов, уровней). Автоматизированная информационная система, функциональная структура, модель предметной области, база данных.

В качестве объекта автоматизации выступает газотранспортное предприятие, которое осуществляет транспортировку газа с месторождений до потребителя. деятельность которого связана с учетом, контролем за состоянием средств измерений, их обслуживанием, обработкой накапливаемой информации и составлением отчетов.

Цель работы – разработать БД для учета и обслуживания контрольно-измерительных приборов.

В ходе работы решаются следующие задачи: изучение предметной области и выполнение анализа подобных автоматизированных информационных систем для учета и обслуживания контрольно-измерительных приборов, выработка требований к программе, выбор инструментального средства разработки и СУБД, выполнение концептуального моделирования, разработка базы данных и программных модулей.

Информация, обрабатываемая в системе информационного обеспечения, организована в виде базы данных. Реализация базы данных проведена СУБД Microsoft Access.

1.4 Анализ средств платформ разработки и обоснование выбора технологии проектирования

На данный момент есть малое количество программных продуктов, которые в некоторой степени, обеспечивают ввод, хранение, обработку данных, учета приборов и обеспечение своевременной поверке приборов. На программном рынке нашлось пару продуктов, которые удовлетворяют требованиям задачи выпускной квалификационной работы.

Результаты исследования.

Программа Метрология Си 2.3 предназначена для обеспечения метрологического учёта в соответствии с требованиями законодательной метрологии, которое связано с выполнением значительного объёма рутинных операций по документированию всех действий, производимых над средствами измерений (СИ) и автоматизации во время их жизненного цикла. В связи с этим в метрологических службах предприятий необходимо внедрение современных методов и средств автоматизации. Особенно это касается предприятий нефтехимической, энергетической, кондитерской, машиностроительной и других отраслей промышленности и транспорта,

имеющих парк средств измерений в тысячи или десятки тысяч единиц СИ [5].

Работа в этой программе дает метрологу или инженеру АиМО ряд стандартных функций, таких как, ввод, редактирование, обработка данных СИ. Главной особенностью перед следующим представителем является построение диаграмм поверок, по которым можно без затруднений прочесть график поверок приборов (СИ).

Инвентаризация КИПиА 2.1 это информационная система для метрологической службы предприятий, осуществляющих метрологическое обеспечение приборов КИПиА. Программа предназначена для использования на компьютере как малых, так больших предприятий. Программа ведет учет приборов и сроков поверки, а также своевременно напоминает о приближении конца срока действия поверки, и о его полном завершении [6].

Данная программа очень функциональна, в плане учета сроков поверки, но имеется большой недостаток – ограничения в бесплатной версии программы, что делает не пригодным для использования этой программы на предприятии, так как, предприятие не готова платить за предоставления полной версии этой программы.

Таблица 1.1 – Анализ средства платформ разработки и обоснование выбора технологии проектирования

Название продукта	Метрология Си 2.3	Инвентаризация КИПиА 2.1
Высокая скорость работы	да	да
Стандартные функции	да	да
Простота навигации	нет	да
Модель способа предоставления	6 977, 04 руб. (ограничения в бесплатной версии)	платная (ограничения в бесплатной версии)
Защита данных	имеется	имеется
Учет приборов и сроков поверки	да	да
Выходные отчеты и запросы	да	да

Основываясь на информации из приведенной Таблицы 1.1 было принято решение разрабатывать собственное автоматизированное рабочее место, которое будет удовлетворять требуемым задачам. Разработка АРМ производилась в СУБД Access.

1.5 Обоснование проектных решений

1.5.1 По информационному обеспечению (ИО)

Понятие информационного обеспечения возникло с созданием автоматизированных систем управления (АСУ).

Информационное обеспечение – это совокупность единой системы классификации информации, документации и схем информационных потоков, циркулирующих в организации.

Информационное обеспечение – это входные и выходные документы, экранные формы.

Входные документы для занесения в систему: накладная на новый товар, паспорт товара с указанием срока годности и заводского номера, наименованием страны изготовителя и прочей технической информацией.

Выходные документы: формы отчетов, заявок, таблиц являются единой и утверждены предприятием.

Экранные формы: всё информационное наполнение системы хранится в БД в виде табличных форм, таблиц и документных отчетов. С помощью средств поиска возможен вывод информации в виде экранных форм, отчетов, таблиц.

1.5.2 По техническому обеспечению (ТО)

Техническое обеспечение – комплекс технических средств предприятия с сопроводительной документацией, обеспечивающих работу ИС.

Комплекс технических средств составляют:

- компьютеры;
- устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации;
- устройства передачи данных.

Для внедрения АРМ инженера АиМО необходимо следующее ТО с минимальными характеристиками:

- процессор x86/x64 с тактовой частотой 2 ГГц;
- оперативная память не менее 3 Гб типа DDR3;
- жесткий диск объемом в 60 Гб, и 1 Гб свободного места на диске (HDD или SSD накопители);
- принтер-сканер.

1.5.3 По программному обеспечению (ПО)

На ПК персональном компьютере инженера АиМО должна быть установлена операционная система не ниже Windows 7 (Рекомендуется Windows 10). Также, помимо ОС должен быть установлен офисный пакет Microsoft Office 2013 (или поздней версии), включающий в себя, для основной работы программы: Excel, Word и Access.

Среди возможностей, которые предлагает СУБД Access нельзя не отметить широкую возможность по созданию приложений, связанных с обработкой БД. При этом, не обязательно быть программистом высокого класса, чтобы создавать сложные динамические задачи, а вполне достаточно иметь представление о создании событийных приложений в среде Windows, а

также владеть некоторыми навыками программирования на языке Visual Basic. [4].

В таком случае, разработка приложения не займет много времени и сил, чтобы создать как сложную, так и простую автоматизированную задачу с обработкой данных под нужды конкретного пользователя.

Главными особенностями СУБД Access является:

- возможность создания связей между разными таблицами;
- хранение данных в одном файле;
- работа с БД других форматов;
- динамический обмен данными, между приложениями Excel, Word;
- развитая высокая система защиты от нежелательного доступа;
- возможность создавать индивидуальное и уникальное приложение, которое будет соответствовать необходимым требованиями любой организации.

2 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Документы, паспорта, акты и инструкции

В выполнении ВКР были использованы как входная информация следующие документы:

1. Устав газотранспортного предприятия.
2. Положение о закупке товаров, работ, услуг для нужд компании.
3. Должностная инструкция инженера АиМО.
4. Паспорта всех средств измерений и оборудования.
5. Акты предыдущих поверок, ремонтов.
6. Договора с лицензированными организациями.
7. Заявки на поверку, ремонт.
8. ПР 50.2.006-94 «Порядок проведения поверки средств измерений».
9. ПР 50.2.007-01 «Поверочные клейма».
10. Методические указания Госстандарта РФ МИ 2273-93 «Области использования средств измерений, подлежащих поверке».

Устав данного предприятия, является учредительным документом и утвержден постановлением администрации Ханты-Мансийского автономного округа. Так как иерархия представляет собой подчинение, зависимость нижестоящего уровня от вышестоящего, то Устав является иерархическим, в нем содержатся цели и предмет деятельности предприятия, оговорены условия работы персонала, длительность рабочего дня, премирование и прочие основные положения социального значения.

Положение о закупке товаров, работ, услуг для нужд всей компании, утверждено генеральным директором, и является рекомендательно-правовым в сфере проведения закупок, товаров и услуг. Муниципальные предприятия, опираясь на это положение, имеют право на объявление конкурса на оказание услуги по поверке, ремонту оборудования, но и могут

воспользоваться поправкой и заключить договор на оказание услуг избежав конкурса. Договор заключается как с единственным поставщиком по оказанию услуг.

Должностная инструкция инженера АиМО, утверждена и согласована руководящим составом предприятия и сотрудником ООТ и ТБ. Является нормативно-правовой документацией, с указанием прав и обязанностей, перечнем выполняемых работ, перечнем необходимого уровня знаний, образования.

Паспорта установленного на предприятии оборудования – сопроводительная документация при приобретении товара (приборов), содержат в себе всю техническую информацию, номер модели, маркировку, дату изготовления, страны-производителя и адреса тех. обслуживания. Паспорт на оборудование – это как документ, подтверждающий «личность».

Акты предыдущих поверок, ремонтов. Являются обоснованием для следующих поверок, и являются обоснованием для последующих действий.

Договора с лицензированными организациями. Ознакомительная документация, содержит в себе информацию об организациях, с которыми были заключены договора в прошедшем периоде.

Заявки на поверку. Ознакомительная документация, содержит в себе информацию об оформлении предыдущих заявок на поверку.

2.1.1 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

Для разработки автоматизированного рабочего места инженера были созданы следующие таблицы:

- тип хранения (в этой таблице содержится информация о типах хранения КИП);
- ЗИП (в этой таблице содержится информация о местах хранения ЗИП);
- подразделение (в этой таблице содержится информация о подразделениях предприятия);
- техпозиция (в этой таблице содержится информация о технической позиции КИП);
- хранение СИ (в этой таблице содержится информация о хранении КИП);
- эксплуатация СИ (в этой таблице содержится информация об эксплуатации КИП);
- среда применения (в этой таблице содержится информация о среде применения КИП);
- средство измерения (в этой таблице содержится информация о КИП);
- обслуживание СИ (в этой таблице содержится информация об обслуживании КИП);
- поверка (в этой таблице содержится информация об обслуживании КИП);
- должности (в этой таблице содержится информация о должностях предприятия);
- сотрудники (в этой таблице содержится информация о сотрудниках предприятия);
- тип обслуживания (в этой таблице содержится информация о типах обслуживания КИП).

2.1.2 Характеристика результативной информации

В данной ИС вся необходимая информация представляется в виде отчетов. Отчет представляется для упрощения анализа и выводится на экран в режиме просмотра. В дальнейшем он может быть выведен в печатном варианте. Автоматизированное рабочее место инженера содержит следующие отчеты:

- данные о наличии приборов;
- список приборов в эксплуатации;
- даты следующих поверок приборов.

2.2 Описание задачи проектирования

Служба Автоматизации и метрологического обеспечения (после оптимизации на предприятии остался только инженер АиМО, вместо отдела) является важным компонентом для безаварийной работы предприятия, более того от четкого организованной работы зависит безопасность всего округа, т.к. газопроводы являются опасными (взрывоопасными, т.к. в работе используется природный газ) объектами.

Для проектирования модели функционирования АРМ инженера использовалась программа ERwin, которая является мощным графическим инструментом для создания моделей, а также позволяющая анализировать и планировать поведения процессов, протекающих на предприятии.

Модель функционирования рабочего места инженера АиМО показывает, что на автоматизированное рабочее место поступают такие данные как:

- интервал поверок;
- акты предыдущей поверки, состояния и применения средств измерения;

- статус прибора;
- перечень контрольно-измерительных приборов.

Итоговым результатом является отгрузка приборов и отправка приборов в специализированную организацию.

Модель функционирования представлена на Рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Модель функционирования рабочего места инженера

Далее, после декомпозиции блока в IDEF0 модель делится на 3 процесса, которые представлены на Рисунке 2.2:

- выбор населенного пункта, котла, установка прибора;
- ввод сроков поверки КИП;
- отправка в спец. организацию.

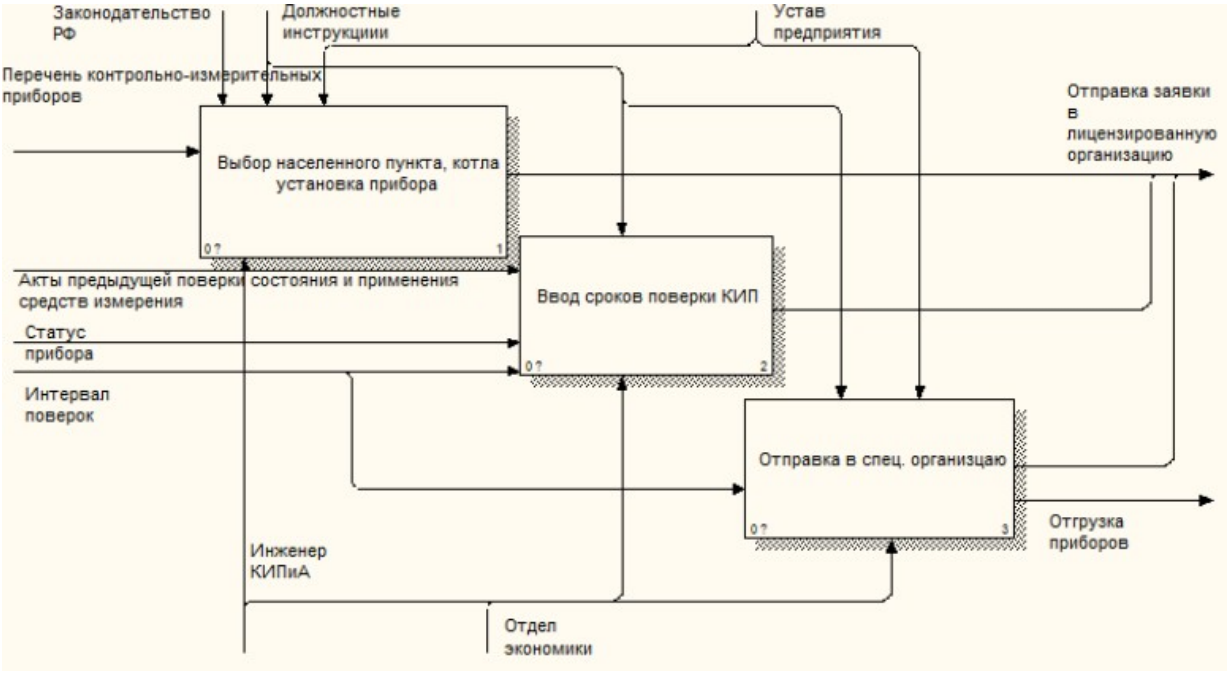

Рисунок 2.2 – Декомпозированная диаграмма потоков данных IDEF0

Блок Ввод сроков поверки КИП после декомпозиции в DFD модель, разделяется на 5 процессов, (рис. 2.3):

- дата;
- интервал поверок;
- дата следующей поверки;
- статус;
- оформление заявки.

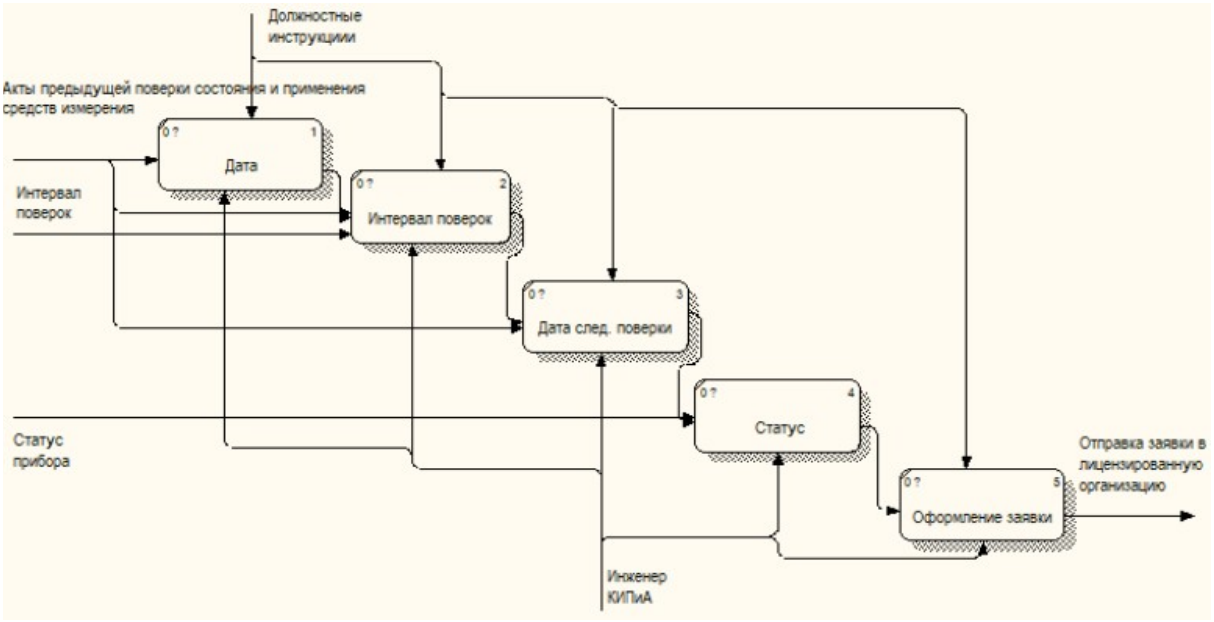

Рисунок 2.3 – Диаграмма потоков данных «Ввод сроков поверки КИП» DFD

Блок Отправка в спец. организацию декомпозируется в DFD модель, которая разделена на 4 процесса, (рис. 2.4):

- перерасчеты данных;
- приборы, требующие ремонт или поверку;
- составление заявки, предварительное согласование с организацией, экономическое составление договора;
- доставка в спец. организацию, подписание договора.

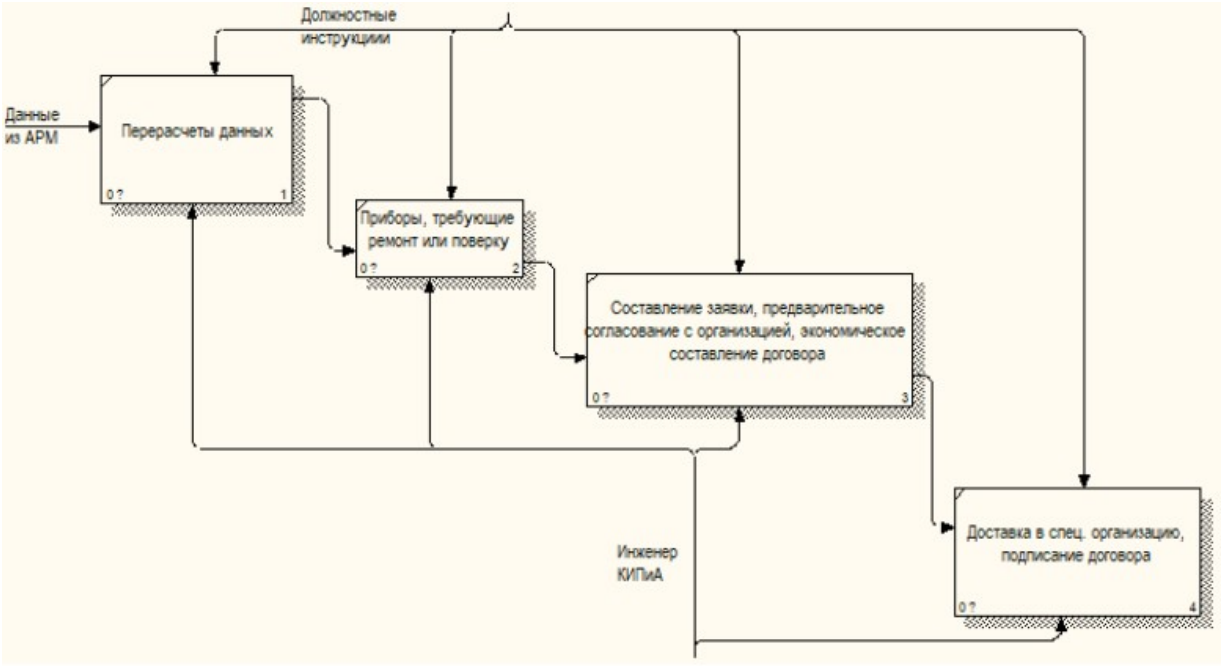

Рисунок 2.4 – Диаграмма потоков данных
«Отправка в спец. Организацию» IDEF0

2.2.1 Используемые классификаторы

Таблица в БД создаётся пользователем для хранения данных об одном информационном объекте. Таблица состоит из столбцов и строк (записей), каждый элемент поля содержит данные об одном информационном объекте. Созданные таблицы в базе данных имеют следующие содержания полей, которые представлены в Таблица 2.1.

Таблица 2.1 – Описание полей разрабатываемого АРМ

Таблица	Поле	Тип данных
1	2	3
Тип хранения	КодТипаХранения ТипХранения	Счетчик Короткий текст
ЗИП	КодЗИП МестоХранения КодТипаХранения	Счетчик Короткий текст Числовой

Окончание табл. 2.1

Подразделение	КодПодразделения Подразделение	Счетчик Короткий текст
Техпозиция	КодТП НомерТП	Счетчик Короткий текст
Хранение СИ	КодХранения КодСИ КодЗИП ДатаОтправкиНаХранение ДатаСнятияСХранения	Счетчик Числовой Числовой Дата и время Дата и время
Эксплуатация СИ	КодЭксплуатации КодСИ КодПодразделения КодТП ДатаВводаВЭксплуатацию ДатаВыводаИзЭксплуатации	Счетчик Числовой Числовой Числовой Дата и время Дата и время
Среда применения	КодСредыПрименения СредаПрименения	Счетчик Короткий текст
Средство измерения	КодСИ ИнтентарныйНомер Наименование ЗаводскойНомер ПределИзмерений КодВыпуска СрокПоверки КодСредыПрименения ТипСИ	Счетчик Короткий текст Короткий текст Короткий текст Короткий текст Дата и время Числовой Числовой Короткий текст
Обслуживание СИ	КодОбслуживания КодСИ КодТипаОбслуживания КодСотрудника ДатаОбслуживания РезультатОбслуживания	Счетчик Числовой Числовой Числовой Дата и время Короткий текст
Должности	КодДолжности Должность	Счетчик Короткий текст
Поверка	КодПоверки КодСИ ДатаПоследнейПоверки ДатаСледующейПоверки РезультатПоверки Брак	Счетчик Числовой Дата и время Дата и время Короткий текст Логический
Сотрудники	КодСотрудника ФИО КодДолжности	Счетчик Короткий текст Числовой
Тип обслуживания	КодТипаОбслуживания ТипОбслуживания	Счетчик Короткий текст

На Рисунке 2.5 изображена даталогическая модель базы данных, показывающая взаимосвязь между элементами.

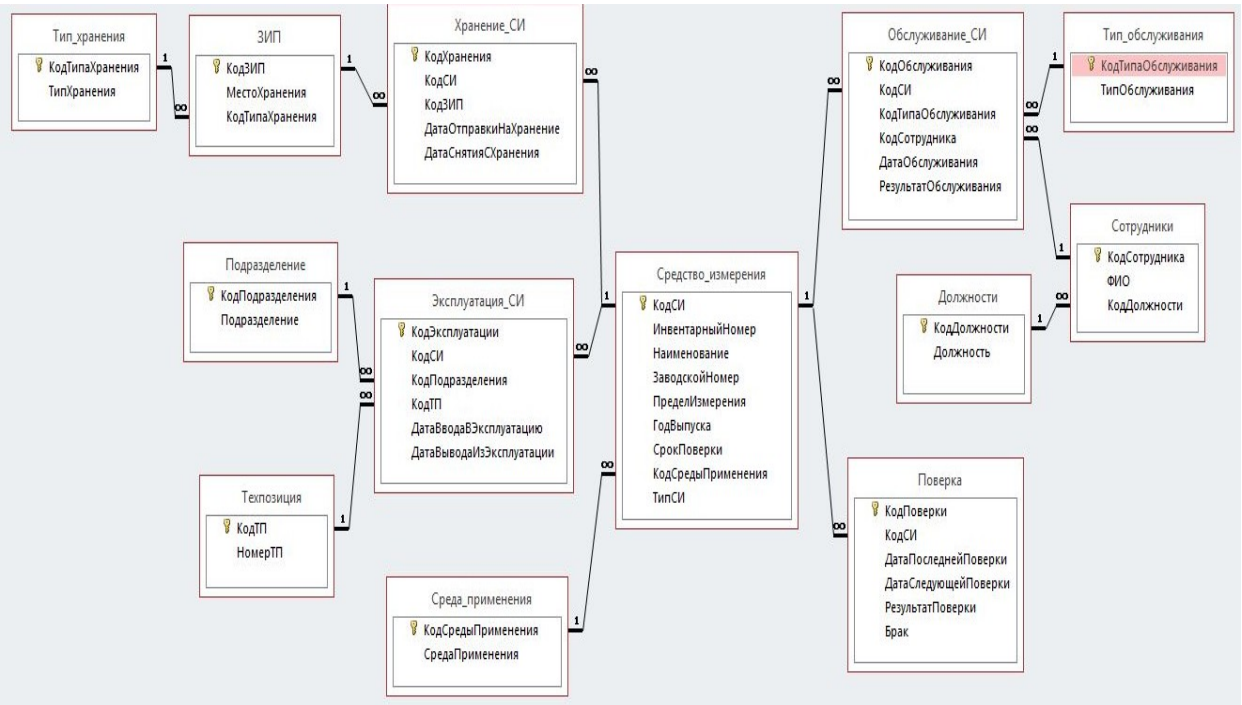

Рисунок 2.5 – Даталогическая модель

2.2.2 Основы работы с АРМ

1. Выбрать подразделение из указанных в табличной.

2. Выбрать техпозицию.

3. Выбрать в поле со списком прибор.

4. Внести необходимую информацию о приборе.

5. Внести в табличную форму.

6. Если же прибор устанавливается со статусом «брак», то вносим характерную информацию о приборе в форму «Обслуживание», где указывается код прибора, дата, результат.

7. Посмотреть, сформированные отчеты.

8. Вывести на печать отчетные документы.

2.2.3 Иерархия вызова экранных форм

Интерфейс АРМ инженера АиМО представлен в виде одной главной формы, в которую вложены табличные формы. Они дают возможность для выполнения ряда функций:

- занесение сведений по приборам;
- занесение сведений по подразделениям;
- занесение сведений о сотрудниках;
- занесение сведений о должностях;
- занесение сведений по движению приборов;
- занесение сведений по обслуживанию приборов;
- занесение сведений по эксплуатации приборов;
- занесение сведений по хранению приборов;
- формирование отчета по списку приборов;
- формирование отчета списка приборов по статусу;
- формирование отчета по датам следующих поверок приборов.

2.2.4 Описание работы с АРМ

После запуска приложения автоматически запускается главная форма, на которой расположены табличная форма и кнопочная панель навигации (рис.2.6).

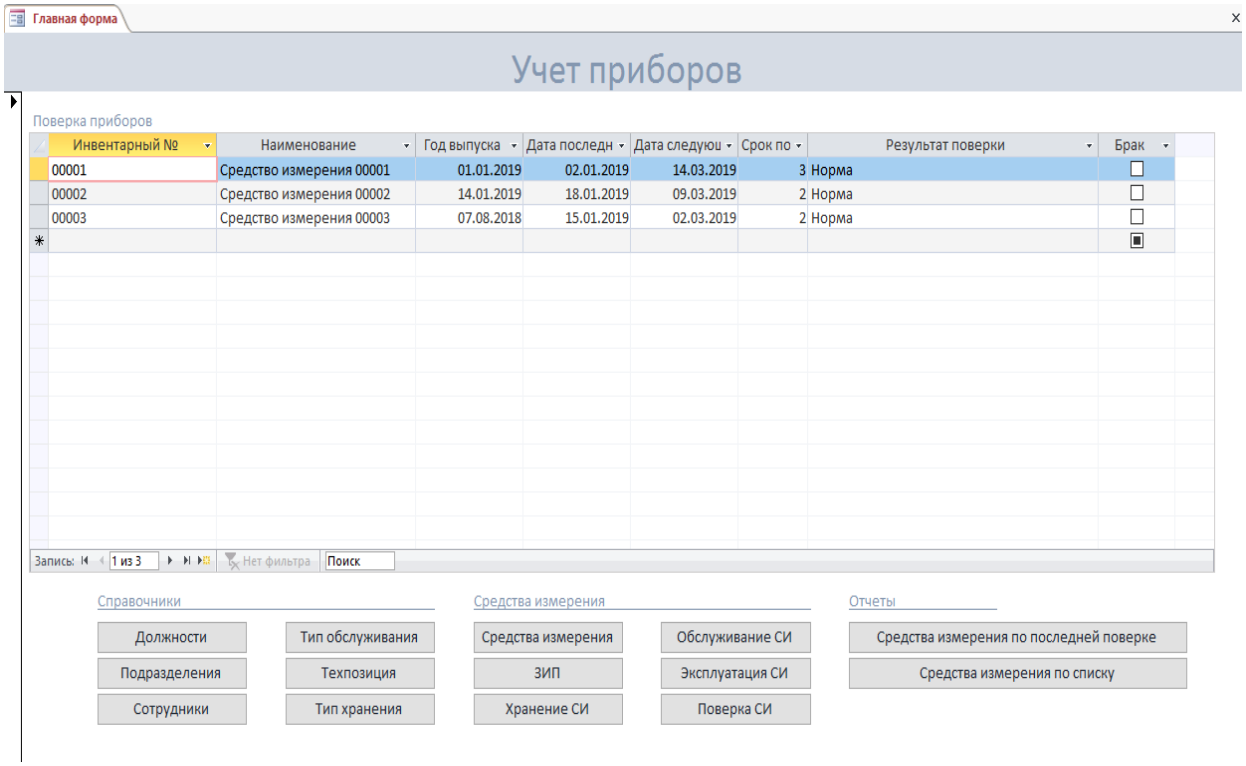

Рисунок 2.6 – Главная форма

Табличная форма отображает данные по поверке приборов: инвентарный номер, наименование СИ, год выпуска, дата последней поверки, дата следующей поверки, срок поверки, результат последней поверки, статус прибора.

На кнопочной панели размещены кнопки навигации трех групп: справочники, средства измерения, отчеты.

Справочники:

1. Должности. Форма справочника показана на Рисунке 2.7.

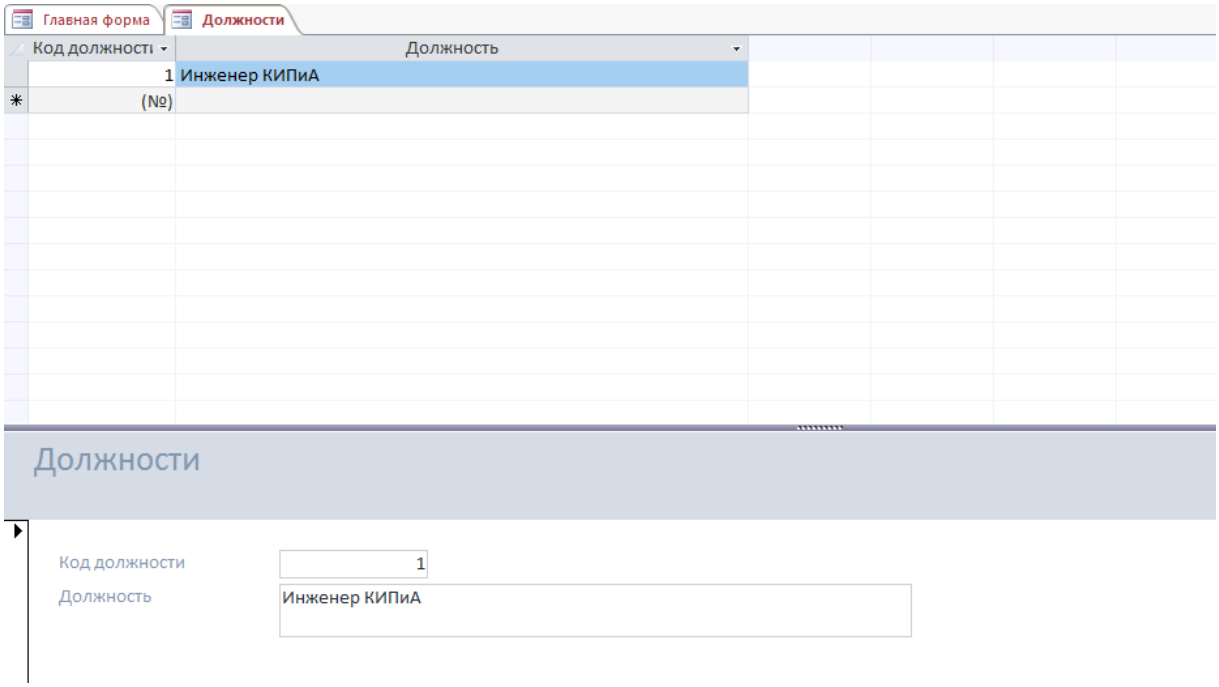

Рисунок 2.7 – Форма справочника Должности

Форма разделена на две части, в верхней отображается табличная часть справочника, в нижней – поля ввода данных.

Для ввода данных необходимо заполнить поля в нижней части формы и кликнуть на кнопку Enter.

Для редактирования данных необходимо перейти на запись, которую нужно редактировать, изменить данные и кликнуть на кнопку Enter.

Для выхода из формы необходимо кликнуть на крестик в верхнем правом углу формы.

2. Подразделение. Форма справочника показана на Рисунке 2.8.

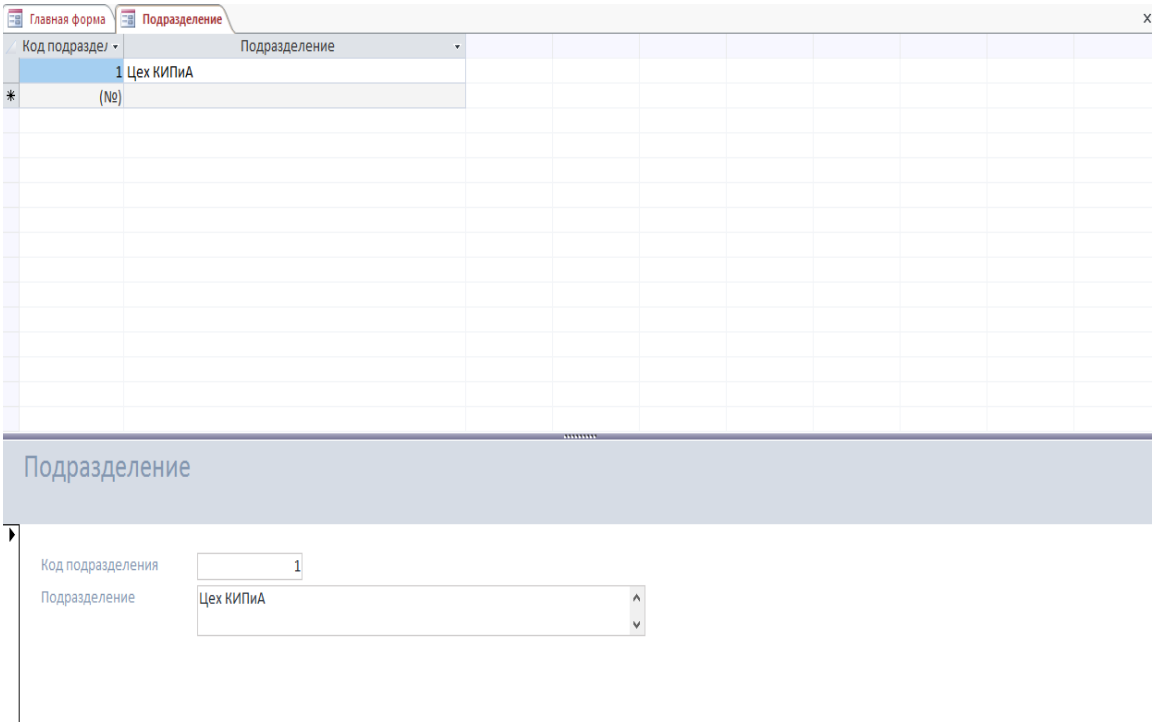

Рисунок 2.8 – Форма справочника Подразделение

Форма разделена на две части, в верхней отображается табличная часть справочника, в нижней – поля ввода данных.

Для ввода данных необходимо заполнить поля в нижней части формы и кликнуть на кнопку Enter.

Для редактирования данных необходимо перейти на запись, которую нужно редактировать, изменить данные и кликнуть на кнопку Enter.

Для выхода из формы необходимо кликнуть на крестик в верхнем правом углу формы.

3. Сотрудники. Форма справочника показана на Рисунке 2.9.

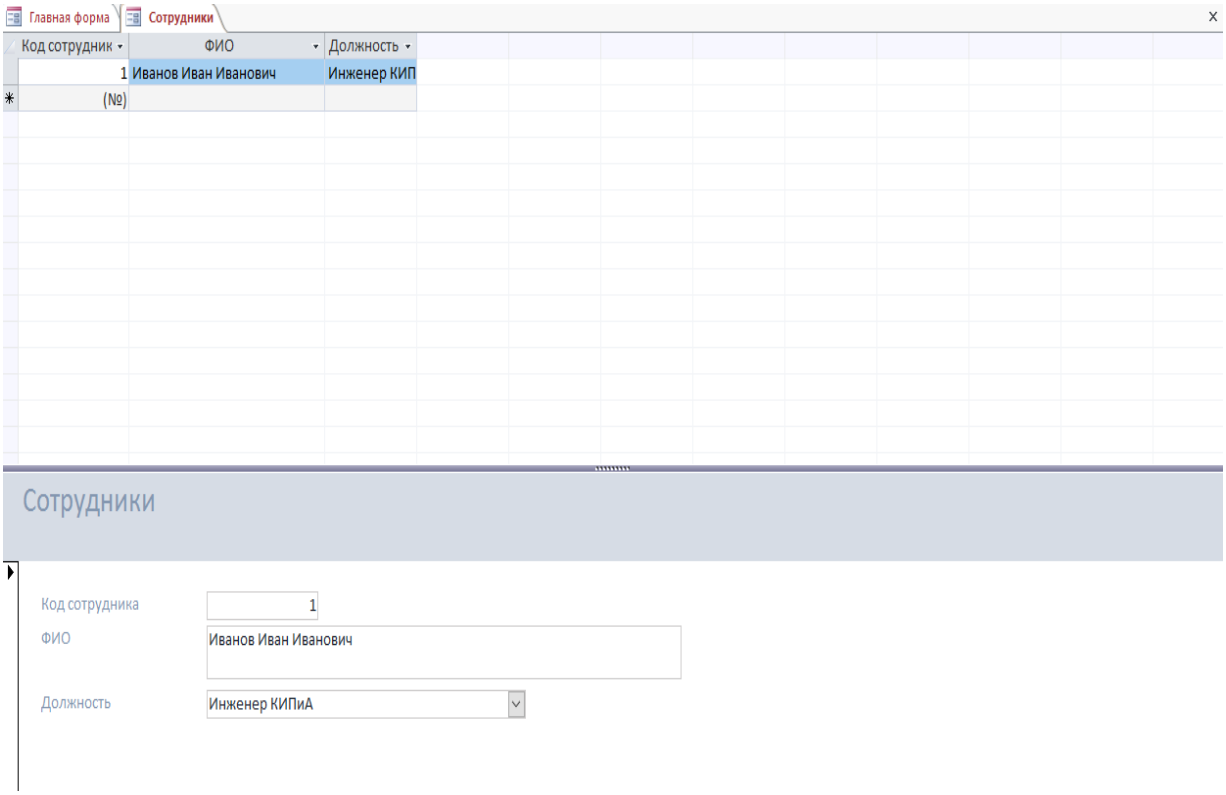

Рисунок 2.9 Форма справочника Сотрудники

Форма разделена на две части, в верхней отображается табличная часть справочника, в нижней – поля ввода данных.

Для ввода данных необходимо заполнить поля в нижней части формы и кликнуть на кнопку Enter.

Для редактирования данных необходимо перейти на запись, которую нужно редактировать, изменить данные и кликнуть на кнопку Enter.

Для выхода из формы необходимо кликнуть на крестик в верхнем правом углу формы.

4. Тип обслуживания. Форма справочника показана на Рисунке 2.10.

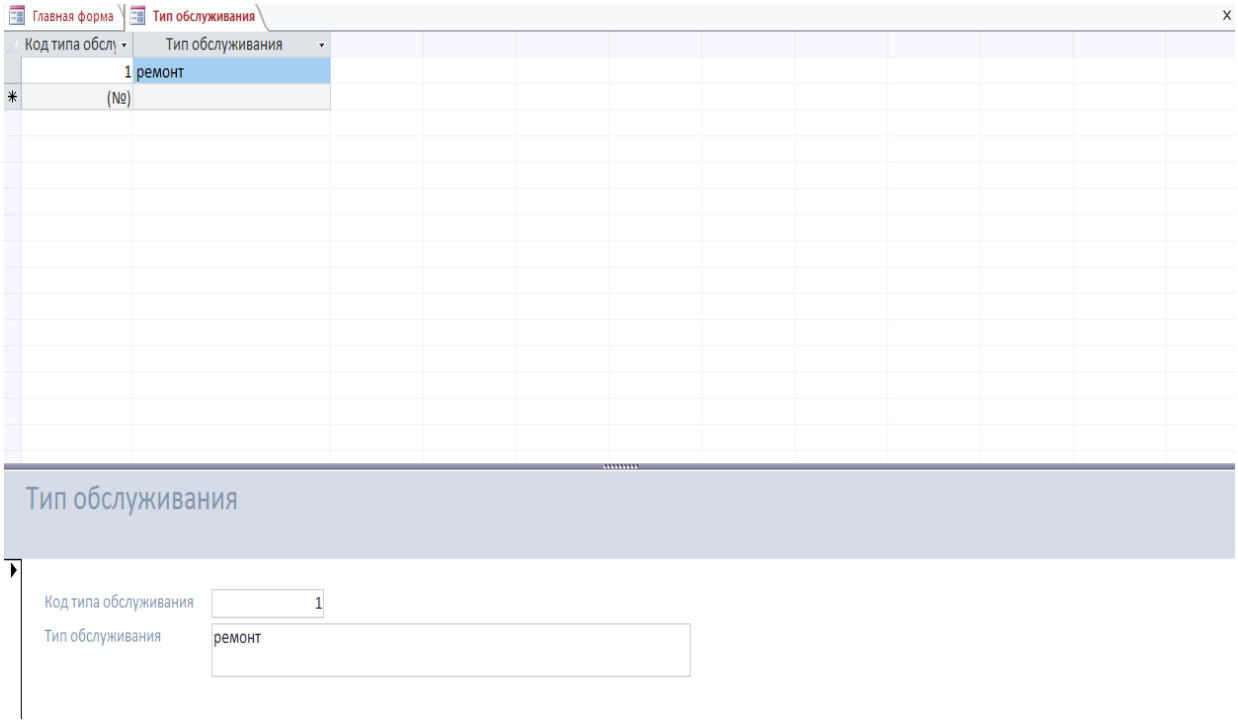

Рисунок 2.10 – Форма справочника Тип обслуживания

Форма разделена на две части, в верхней отображается табличная часть справочника, в нижней – поля ввода данных.

Для ввода данных необходимо заполнить поля в нижней части формы и кликнуть на кнопку Enter.

Для редактирования данных необходимо перейти на запись, которую нужно редактировать, изменить данные и кликнуть на кнопку Enter.

Для выхода из формы необходимо кликнуть на крестик в верхнем правом углу формы.

5. Техпозиция. Форма справочника показана на Рисунке 2.11.

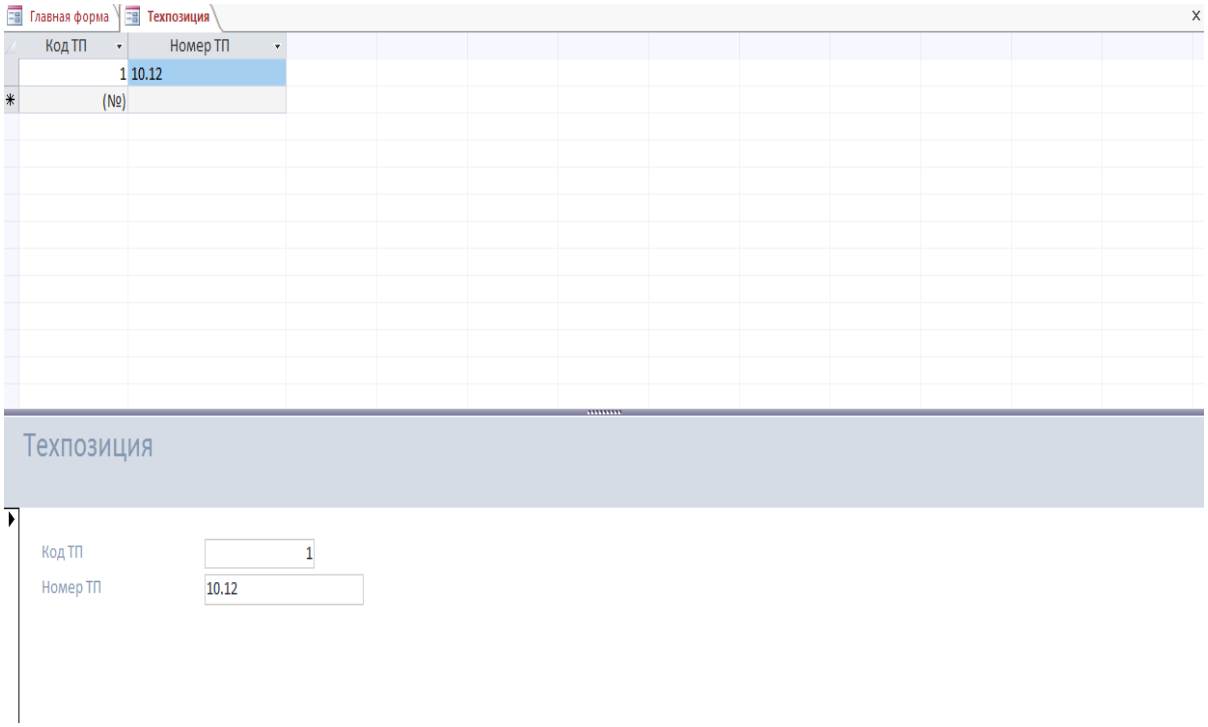

Рисунок 2.11 – Форма справочника Техпозиция

Форма разделена на две части, в верхней отображается табличная часть справочника, в нижней – поля ввода данных.

Для ввода данных необходимо заполнить поля в нижней части формы и кликнуть на кнопку Enter.

Для редактирования данных необходимо перейти на запись, которую нужно редактировать, изменить данные и кликнуть на кнопку Enter.

Для выхода из формы необходимо кликнуть на крестик в верхнем правом углу формы.

6. Тип хранения. Форма справочника показана на Рисунке 2.12.

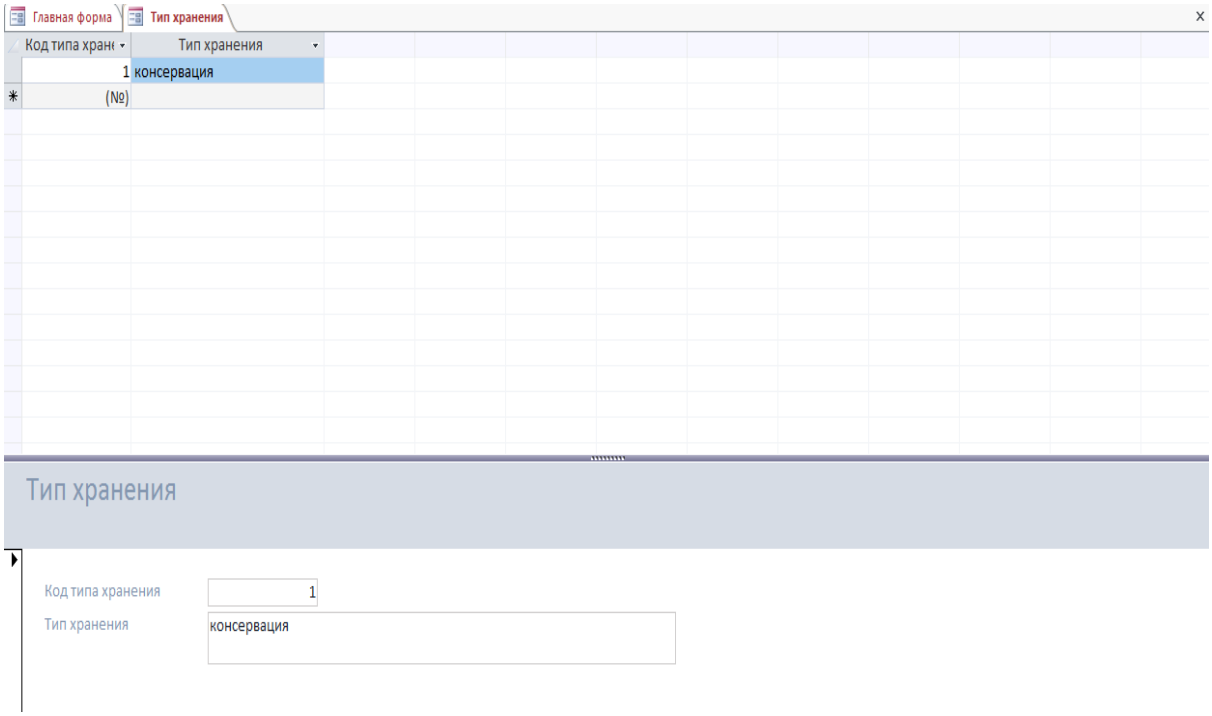

Рисунок 2.12 – Форма справочника Тип хранения

Форма разделена на две части, в верхней отображается табличная часть справочника, в нижней – поля ввода данных.

Для ввода данных необходимо заполнить поля в нижней части формы и кликнуть на кнопку Enter.

Для редактирования данных необходимо перейти на запись, которую нужно редактировать, изменить данные и кликнуть на кнопку Enter.

Для выхода из формы необходимо кликнуть на крестик в верхнем правом углу формы.

Средства измерения:

1. Средства измерения. Форма ввода и отображения данных показана на Рисунке 2.13.

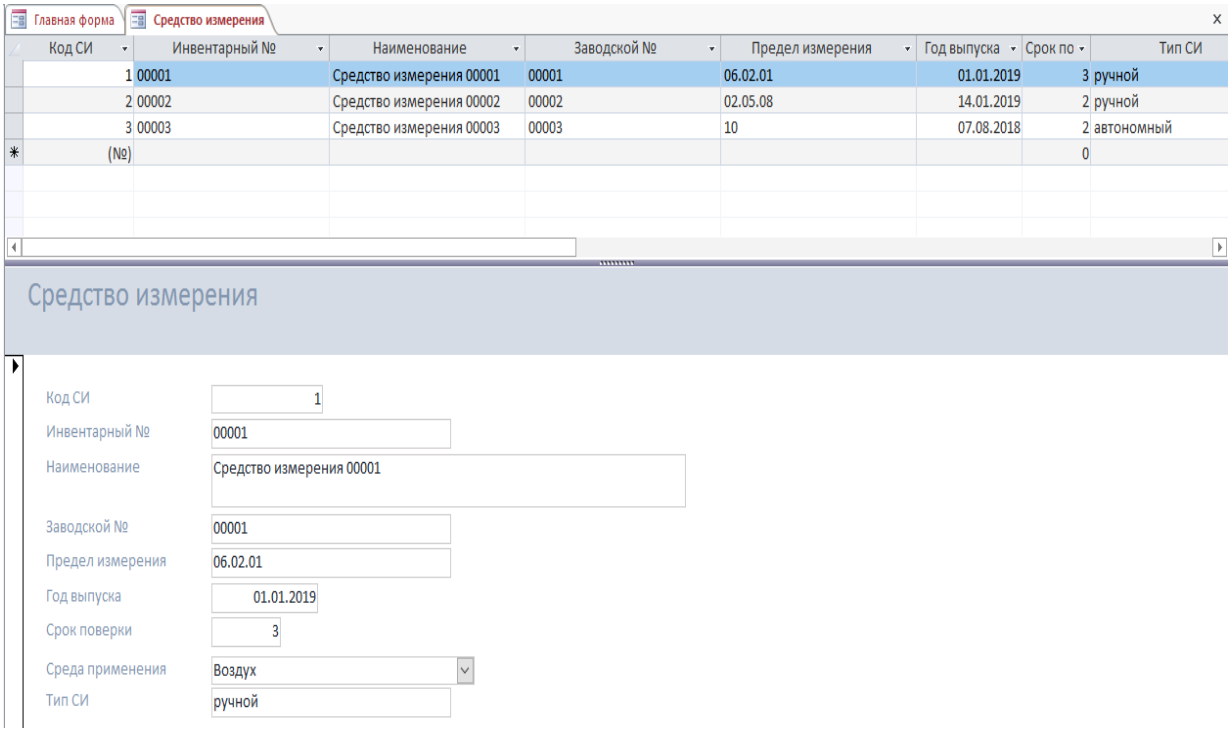

Рисунок 2.13 – Форма ввода и отображения данных

Форма разделена на две части, в верхней отображается табличная часть справочника, в нижней – поля ввода данных.

Для ввода данных необходимо заполнить поля в нижней части формы и кликнуть на кнопку Enter.

Для редактирования данных необходимо перейти на запись, которую нужно редактировать, изменить данные и кликнуть на кнопку Enter.

Для выхода из формы необходимо кликнуть на крестик в верхнем правом углу формы.

2. ЗИП. Форма ввода и отображения данных показана на Рисунке 2.14.

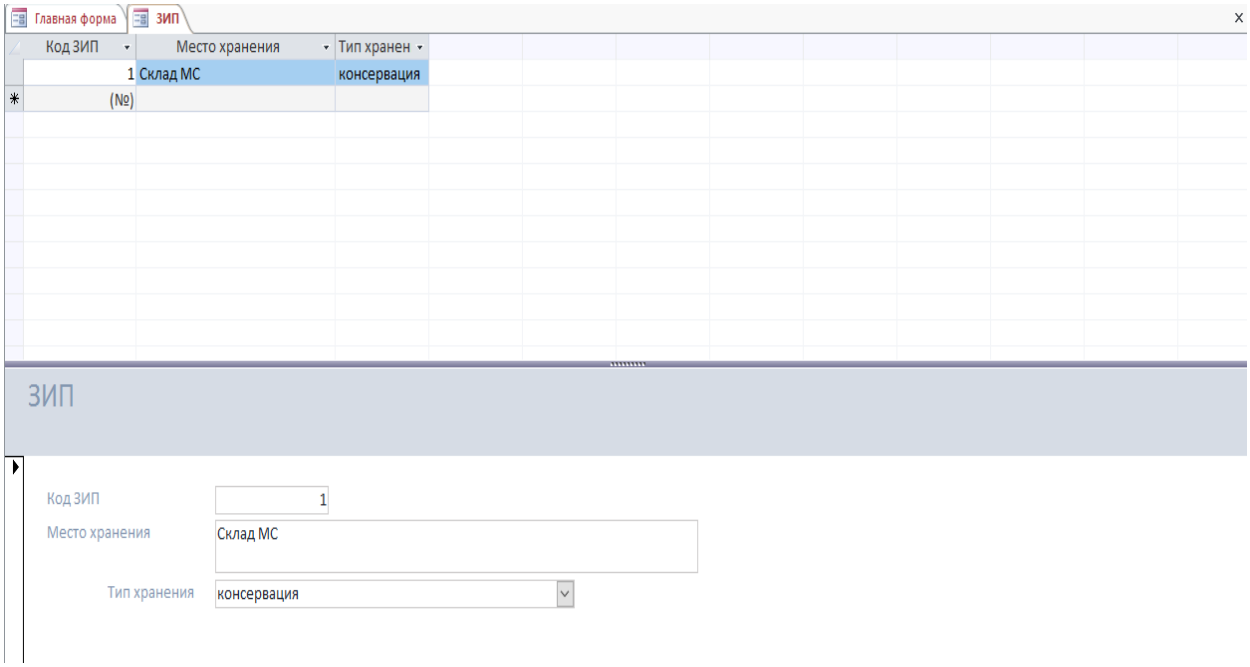

Рисунок 2.14 – Форма ввода и отображения данных

Форма разделена на две части, в верхней отображается табличная часть справочника, в нижней – поля ввода данных.

Для ввода данных необходимо заполнить поля в нижней части формы и кликнуть на кнопку Enter.

Для редактирования данных необходимо перейти на запись, которую нужно редактировать, изменить данные и кликнуть на кнопку Enter.

Для выхода из формы необходимо кликнуть на крестик в верхнем правом углу формы.

3. Хранение СИ. Форма ввода и отображения данных показана на Рисунке 2.15.

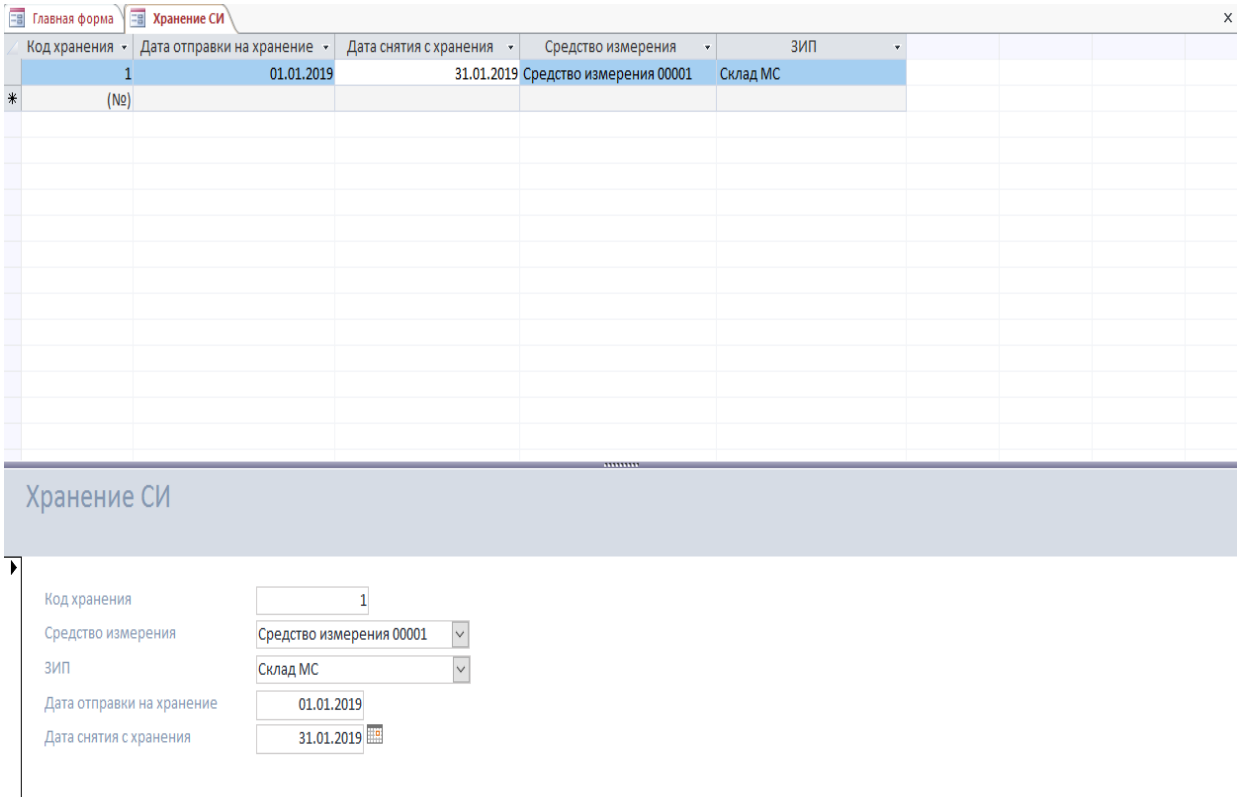

Рисунок 2.15 – Форма ввода и отображения данных

Форма разделена на две части, в верхней отображается табличная часть справочника, в нижней – поля ввода данных.

Для ввода данных необходимо заполнить поля в нижней части формы и кликнуть на кнопку Enter.

Для редактирования данных необходимо перейти на запись, которую нужно редактировать, изменить данные и кликнуть на кнопку Enter.

Для выхода из формы необходимо кликнуть на крестик в верхнем правом углу формы.

4. Обслуживание СИ. Форма ввода и отображения данных показана на Рисунке 2.16.

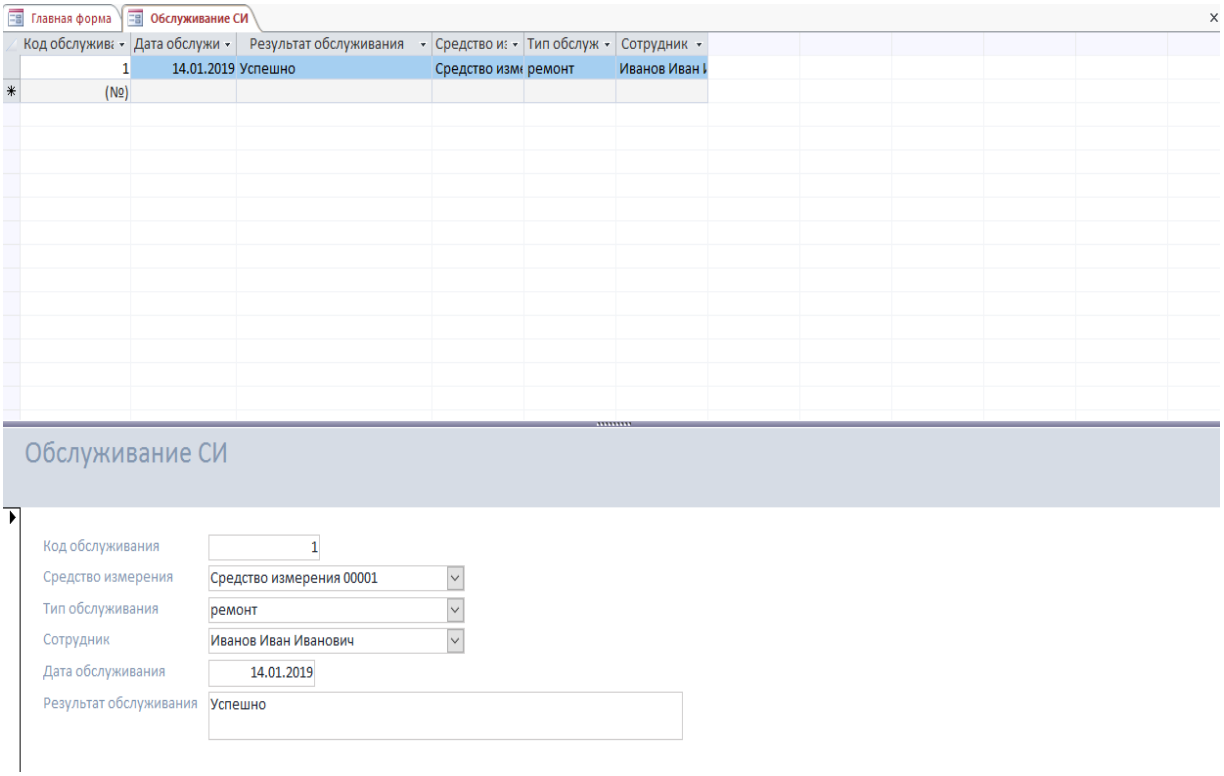

Рисунок 2.16 – Форма ввода и отображения данных

Форма разделена на две части, в верхней отображается табличная часть справочника, в нижней – поля ввода данных.

Для ввода данных необходимо заполнить поля в нижней части формы и кликнуть на кнопку Enter.

Для редактирования данных необходимо перейти на запись, которую нужно редактировать, изменить данные и кликнуть на кнопку Enter.

Для выхода из формы необходимо кликнуть на крестик в верхнем правом углу формы.

5. Эксплуатация СИ. Форма ввода и отображения данных показана на Рисунке 2.17.

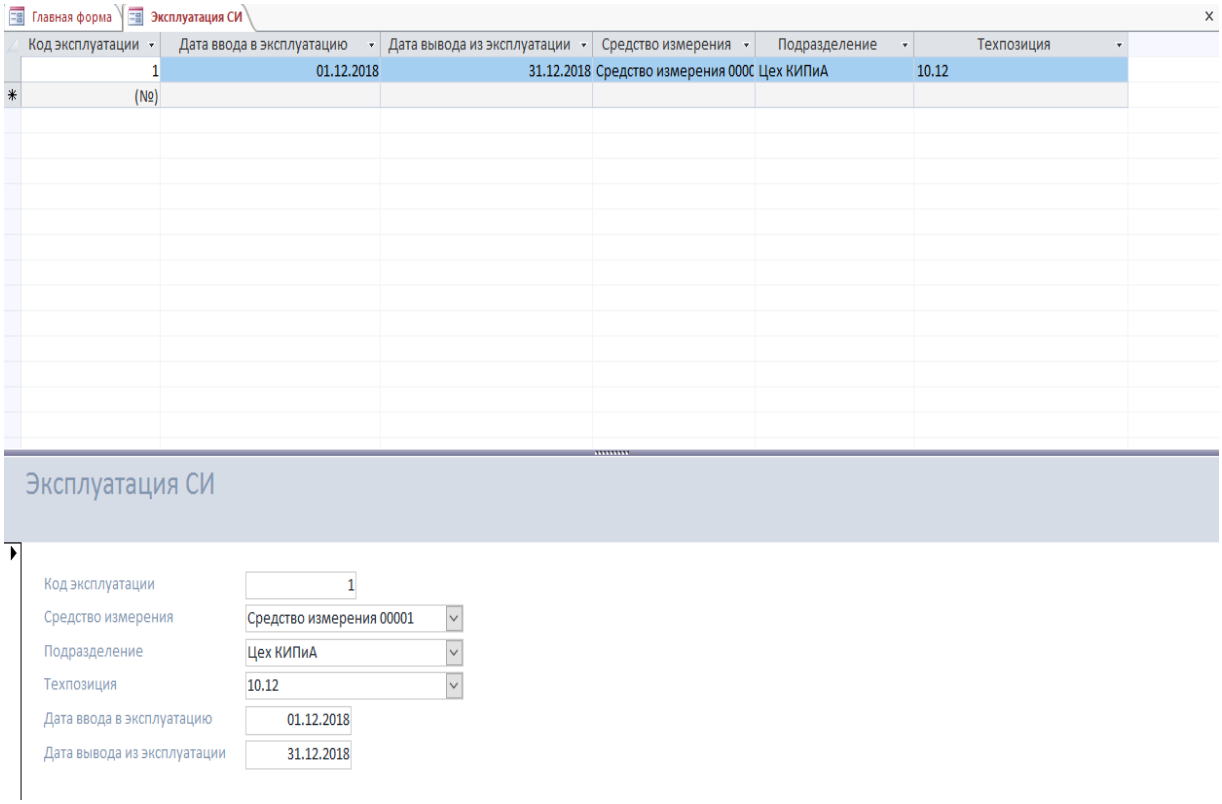

Рисунок 2.17 – Форма ввода и отображения данных

Форма разделена на две части, в верхней отображается табличная часть справочника, в нижней – поля ввода данных.

Для ввода данных необходимо заполнить поля в нижней части формы и кликнуть на кнопку Enter.

Для редактирования данных необходимо перейти на запись, которую нужно редактировать, изменить данные и кликнуть на кнопку Enter.

Для выхода из формы необходимо кликнуть на крестик в верхнем правом углу формы.

6. Поверка СИ. Форма ввода и отображения данных показана на Рисунке 2.18.

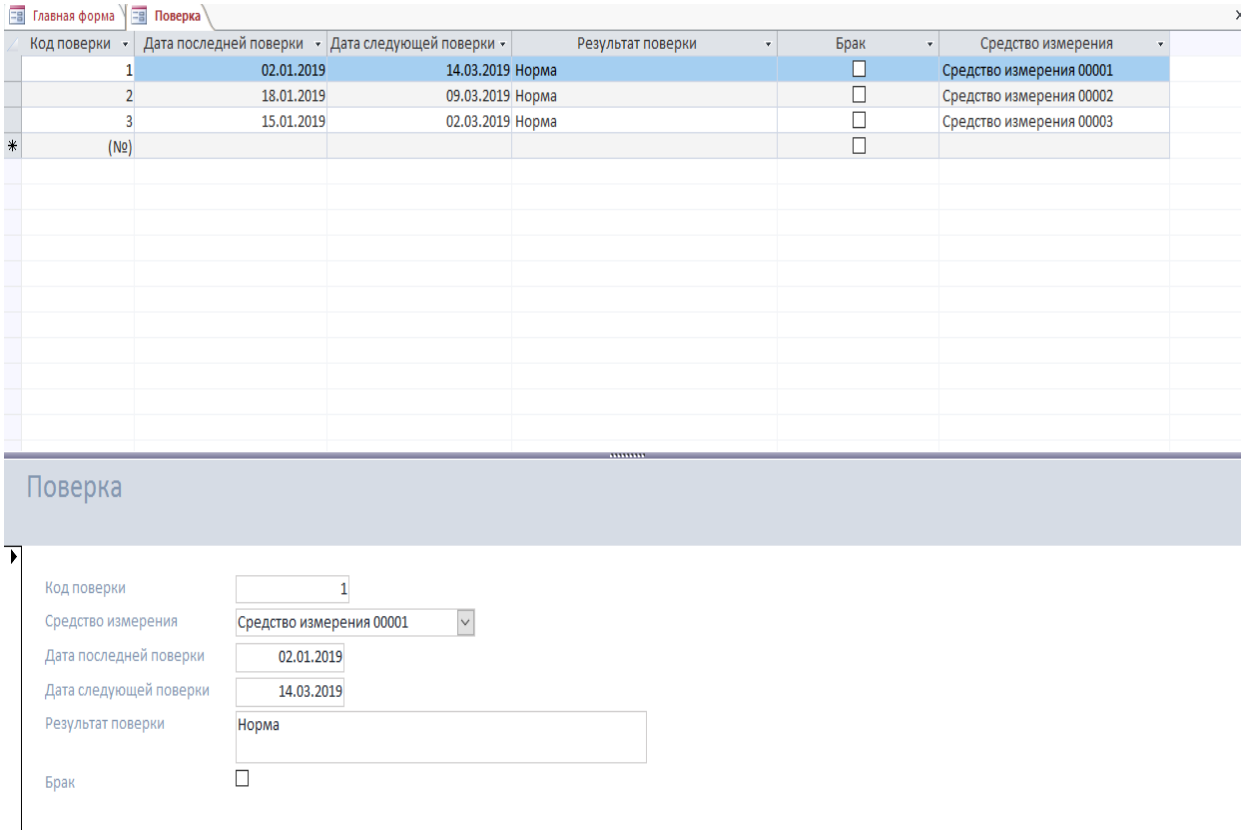

Рисунок 2.18 – Форма ввода и отображения данных

Форма разделена на две части, в верхней отображается табличная часть справочника, в нижней – поля ввода данных.

Для ввода данных необходимо заполнить поля в нижней части формы и кликнуть на кнопку Enter.

Для редактирования данных необходимо перейти на запись, которую нужно редактировать, изменить данные и кликнуть на кнопку Enter.

Для выхода из формы необходимо кликнуть на крестик в верхнем правом углу формы.

Отчеты:

1. Средства измерения по последней поверке. Форма отчета показана на Рисунке 2.19.

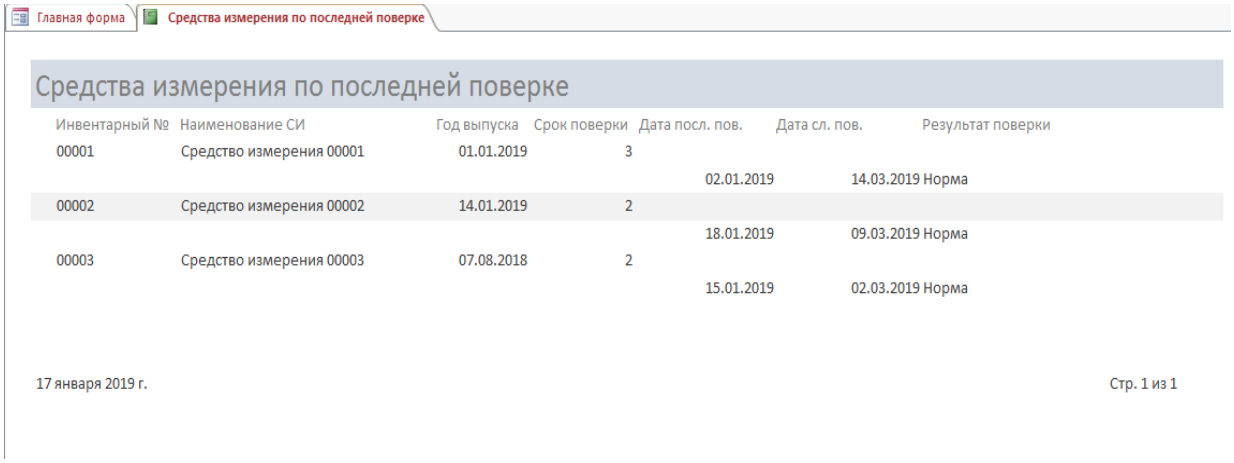

Рисунок 2.19 – Форма отчета

2. Средства измерения по списку. Форма отчета показана на Рисунке 2.20.



Рисунок 2.20 – Форма отчета

2.2.5 Описание программных модулей

Модули содержат процедуры на языке Visual Basic. Могут создаваться процедуры-подпрограммы, процедуры-функции, которые разрабатываются пользователем для реализации нестандартных функций в приложении пользователя, и процедуры для обработки событий. Использование процедур позволяет создать законченное приложение, которое имеет собственный графический интерфейс пользователя, позволяющий запросить выполнение

всех функций приложения, обработать все ошибки и нестандартные ситуации [1].

В данной работе использованы несколько простых модулей для связывания таблиц по скрытому полю:

- должности и сотрудники;
- подразделения;
- запросы на отображение.

А также, написаны модули на открытие из главной формы отчетных документов.

2.3 Технологическое обеспечение задачи (комплекса задач, АРМ)

2.3.1 Схема и организация технологического процесса сбора, передачи, обработки и выдачи информации

Самым ответственным этапом в работе инженера АиМО является сбор информации, т.к. от достоверности и правильности ввода данных зависит работа всего технологического процесса, правильность заполнения отчетов в БД и конечный результат.

Инженер самостоятельно производит сбор данных, при необходимости добавляет вновь установленные приборы, либо приборы пришедшие из ремонта. Проводит сравнительный анализ по предыдущим и текущим данным.

Сбор информации заключается не только в отражении данных по приборам, но и сбор и упорядочение входящей информации по приобретению новых приборов, систем и устройств. Информационные бумажные носители тоже не должны остаться без внимания, т.е. вся сопроводительная документация должна быть оприходована, пронумерована и подшита для хранения в регистраторы, с последующей описью. Бумажные

носители являются первоисточником всей имеющей технической информации о приборе.

Регистраторы с подшитой технической информацией так же должны быть описаны с записью в журнале о наличии того или иного документа. Все это поможет сохранить максимум информации для дальнейшего использования и занесения в информационную систему. Чем больше сохранено входящей документации о приборе, тем достоверней информация в информационной системе, тем меньше ошибок, тем полноценнее и точнее запрашиваемые отчеты.

Технологический процесс сбора, передачи, обработки и выдачи информации на предприятии выглядит следующим образом:

1. Инженер оформляет надлежащим образом всю входящую информацию о вновь поступившем приборе (если были новые поступления).
2. Ежедневно обходит рабочее пространство с проверкой всех систем и приборов.
3. Заводит результаты ежедневного обхода в систему.
4. Проверяет в системе не приближается ли срок поверки.
5. При приближении срока поверки прибор снимается, заменяется аналогичным, заполняется заявка, заполняются сведения о вновь установленном приборе.
6. Составляется договор на поверку с лицензированной организацией, прибор увозят.

2.3.2 Общие положения (дерево функций и сценарий диалога)

Разрабатываемая система выполняет ряд функций. Их можно разделить на две группы: основные и вспомогательные. К основным относятся функции по ведению информационной базы и получения отчетности. К вспомогательным относятся сервисные функции, предоставляемые системой

для удобства пользователя, а также поиск данных по заданным критериям (рис. 2.21).

Справочники разделены по смысловым группам для удобства поиска. Через пункты меню «Документы» открывается доступ к журналам документов, которые позволяют не только видеть все документы данного типа за определенный период, но и заносить новые документы.

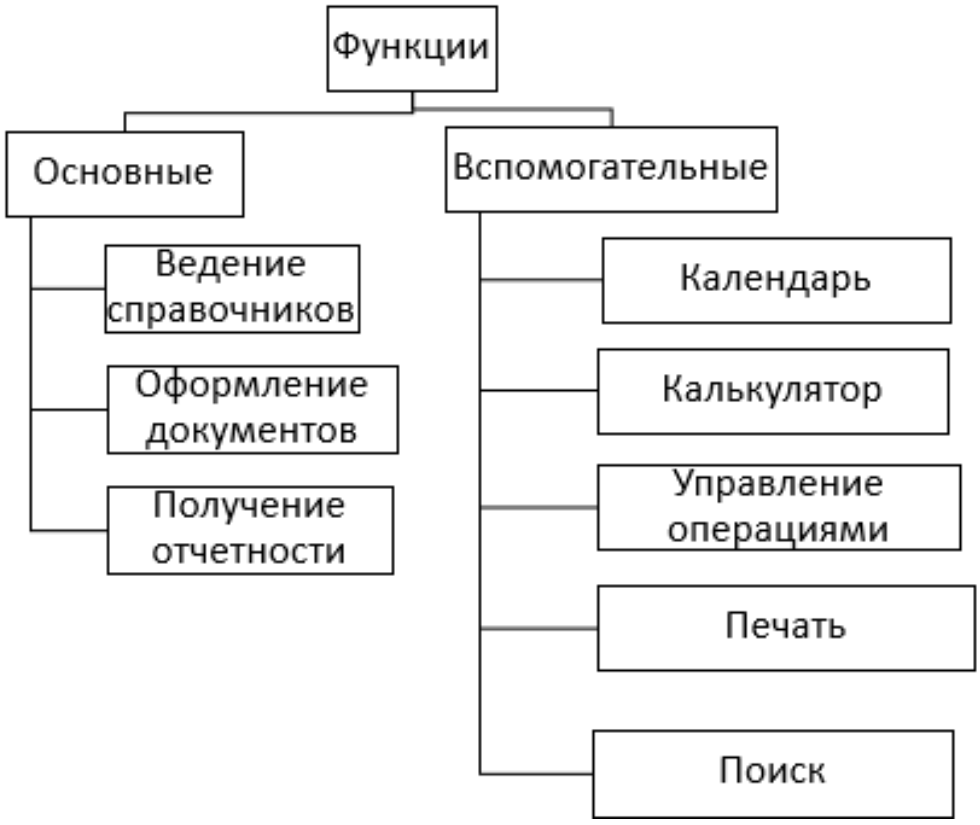

Рисунок 2.21 – Дерево функций системы

2.3.3 Управление проектом автоматизации учета приборов

Описание системы принятия управленческих решений.

В выбранной модели жизненного цикла определены 5 основных процессов: заказа, поставки, разработки, эксплуатации, сопровождения. В соответствии с выбранной моделью жизненного цикла проекта автоматизации, для решения поставленной задачи на каждом этапе требуется выполнить ряд работ (табл. 2.2).

За исключением последнего этапа, который продолжается до конца жизни информационной системы, остальные работы имеют определенную длительность и выполняются в определенной последовательности. Длительность и предшественники работ приведены в Таблице 2.3.

Таблица 2.2 – Перечень требуемых работ

Процесс	Требуемые работы
Процесс заказа	- сбор исходных данных; - определение требований к системе; - выбор среды реализации;
Процесс поставки	- приобретение платформы; - установка платформы;
Процесс разработки	- разработка общей структуры системы; - разработка информационной модели системы; - реализация программного обеспечения; - тестирование и отладка;
Процесс эксплуатации	- обучение; - опытная эксплуатация; - корректировка программного обеспечения;
Процесс сопровождения	- сопровождение

Таблица 2.3 – Информация для сетевого графика

Номер работы	Описание работы	Длительность, дни	Предшественники
1	сбор исходных данных	2	-
2	определение требований к системе	2	1
3	выбор среды реализации	1	2
4	приобретение платформы	2	3
5	установка платформы	1	4

Окончание табл. 2.3

6	разработка общей структуры системы	2	3
7	разработка информационной модели системы	4	6
8	реализация программного обеспечения	8	5,7
9	тестирование и отладка	5	8
10	обучение	3	9
11	опытная эксплуатация	5	10
12	корректировка программного обеспечения	3	11

Для отражения логической последовательности операций проекта, которые необходимо выполнить и взаимозависимости этих операций используется сетевой график (модель «Узел-Работа»).

Модель «Узел-Работа» для рассматриваемого проекта приведен на Рисунке 2.22.

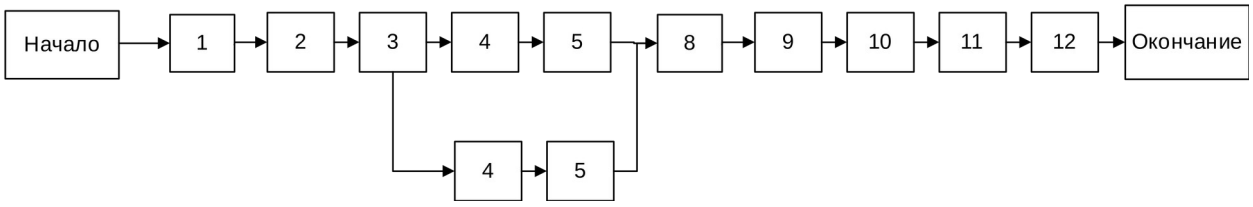

Рисунок 2.22 – Модель «Узел-Работа»

Для определения критического пути и резервов времени необходимо определить ранние и поздние сроки начала и окончания каждой операции. Это сделано в Таблице 2.4

Таблица 2.4 – Данные для определения критического пути

Номер работы	Дли-тельность	Ранний срок начала	Поздний срок начала	Ранний срок окончания	Поздний срок окончания
1	2	0	0	2	2
2	2	2	2	4	4
3	1	4	4	5	5
4	2	5	8	7	10
5	1	7	10	8	11
6	2	5	5	7	7
7	4	7	7	11	11
8	8	11	11	19	19
9	5	19	19	24	24
10	3	24	24	27	27
11	5	27	27	32	32
12	3	32	32	35	35

Как видно из таблицы, срок выполнения проекта – 35 дней, критический путь составляют операции 1-2-3-6-7-8-9-10-11-12 (то есть операции приобретения и установки платформы не входят в критический путь).

Полный и свободный резерв времени имеют операции приобретения и установки платформы, он составляет 3 дня. Это является положительным моментом для данного проекта, так как данные операции выполняются поставщиками, ПО которые могут выполнить свои обязательства с задержкой.

Формирование команды проекта автоматизации учета приборов.

Для формирования команды проекта используется методология Microsoft Solutions Framework. В соответствии с этой методологией, для работы над проектом выделяется 7 ролевых групп:

1. Управление программой – отвечает за управление проектом, за то, что ожидания заинтересованных сторон будут верно поняты и проведены через проект.

2. Архитектура продукта – отвечает за систему в целом, вырабатывает архитектуру решения, включая сервисы, технологии и стандарты, которые будут использованы в ходе работы над решением.

3. Разработка – отвечает за проектирование и осуществление реализации.

4. Тестирование – отвечает за качество решения с точки зрения заказчика и будущих пользователей.

5. Управление выпуском – отвечает за гладкое внедрение решения в инфраструктуру заказчика.

6. Удовлетворение потребителя – отвечает за понимание потребностей пользователей и их надлежащую реализацию в решении.

7. Управление продуктом – отвечает за понимание того как, и успешное получение бизнес-отдачи от внедрения разрабатываемого решения, которое в результате сможет получить заказчик.

Поскольку проект небольшой, то для формирования команды можно выполнить объединение ролей. Роли можно объединять таким образом, чтобы избежать конфликта интересов различных ролей.

В соответствии с концепцией MSF, рекомендации по объединению ролей представлены в Таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Рекомендации по объединению ролей

	Архитектура продукта	Управление продуктом	Управление программой	Разработка	Тестирование	Удовлетворение потребителя	Управление выпуском
Архитектура продукта		Нет	Да	Да	Не желательно	Не желательно	Не желательно
Управление продуктом	Нет		Нет	Нет	Да	Да	Не желательно

Окончание табл. 2.5

Управление программой	Да	Нет		Нет	Не желательно	Не желательно	Да
Разработка	Да	Нет	Нет		Нет	Нет	Нет
Тестирование	Не желательно	Да	Не желательно	Нет		Да	Да
Удовлетворение потребителя	Не желательно	Да	Не желательно	Нет	Да		Не желательно
Управление выпуском	Не желательно	Не желательно	Да	Нет	Да	Не желательно	

В данном проекте можно объединить следующие ролевые группы с условными названиями:

1. Разработчик: Архитектура продукта и Разработка; Тестирование и Удовлетворение потребителя;
2. Консультант от разработчика: Управление продуктом, Управление выпуском и Удовлетворение программой.

Таким образом, для работы над проектом необходимо минимум 2 участника выполняющих следующие функции (табл. 2.6).

Средства коллективной работы над проектом автоматизации учета приборов.

Для организации коллективной работы над проектом необходимо соответствующее программное обеспечение. На сегодняшний день на рынке достаточно большое количество подобных решений, поэтому для выбора одного из них необходимо определить критерии выбора.

Поскольку реализуется небольшой проект и сформированная команда для работы над проектом немногочисленна, выбранное средство должно выполнять следующие функции:

Таблица 2.6 – Требуемые роли для работы над проектом

Роль	Функции
Разработчик	- формулирует спецификацию решения и разрабатывает его архитектуру; - определяет структуру внедрения решения. - определяет детали физического дизайна; - разрабатывает элементы программы; - определяет требования к системе помощи и её содержание; - обеспечивает обнаружение всех дефектов; - подготавливает продукт к внедрению; - разрабатывает стратегию и планы тестирования; - осуществляет тестирование; - разрабатывает учебные материалы и осуществляет обучение пользователей.
Консультант от заказчика	- организует работу с требованиями заказчика; - организует работу с требованиями пользователя; - формирует общее видение и рамки проекта; - разрабатывает, поддерживает и исполняет план коммуникаций. - организует внедрение продукта; - вырабатывает компромиссы в управляемости и удобстве сопровождения продукта; - организует сопровождение и инфраструктуру поставки. - следит за временным графиком проекта и готовит отчетность о его состоянии; - разрабатывает, поддерживает и исполняет сводный план и календарный график проекта; - организует управление рисками.

- поддержка контроля версий (VC);
- возможность использования одного файла в нескольких проектах(Shr);
- доступ к БД проекта по сети (Net);
- доступ к БД проекта с использованием файловой системы (FS);
- наличие графического интерфейса (GUI);
- встроенная система поиска ошибок (bt).

Также одним их критериев выбора является невысокая стоимость решения, поскольку проект разрабатывается для небольшой организации. Поэтому данные функции будут реализованы встроенными средствами среды разработки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основным предметом изучения является деятельность инженера АиМО, рациональность его алгоритма действий и как неусовершенствованное рабочее место влияет на экономическое положение предприятия.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы была создана БД о населенных пунктах, котлах, приборах, сроков поверки приборов, описании неисправностей, а также обеспечен ввод данных касательно о уже перечисленной информации и формирование необходимых отчетных документов.

Автоматизированное рабочее место позволило без длительных поисков и в кратчайшие сроки отслеживать даты, номера, сроки, типы приборов, а также получать запрашиваемые запросы и отчеты. Важным аспектом также было и своевременная поверка приборов, так как несвоевременная передача приборов в специализированную организацию грозится большим штрафом, что нанесет предприятию не малый ущерб.

Цель выпускной квалификационной работы достигнута, разработанное автоматизированное рабочее место инженера АиМО удовлетворяет потребностям организации.