

РЕФЕРАТ

Тема: Разработка информационной системы учета строительного оборудования (на примере ООО Алтайполимерстрой»).

Выпускная квалификационная работа: 60 страниц, 36 рисунков, 21 таблица, 22 источника.

Ключевые слова: информационная система, оборудование, учет, сотрудники, IDEF0.

Целью работы – разработка информационной системы строительного оборудования на примере ООО «Алтайполимерстрой».

Объектом исследования в данной дипломной работе является производственная компания ООО «Алтайполимерстрой».

Предметом исследования является учет строительного оборудования в компании.

Методы решения поставленных задач: системный анализ, опрос исполнителей на рабочих местах, функционально-ориентированная методология описания систем, проектирование баз данных.

Результат работы – разработана информационная система, позволяющая вести учет строительного оборудования.

Основная эффективность системы связана с и стоимостных затрат и улучшением показателей эффективности учета, хранения и обработки информации связанной с оборудованием.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 Аналитическая часть.....	5
1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области.....	5
1.2 Анализ функционирования объекта исследования	7
1.3 Определение цели и задач проектирования ИС	12
1.4 Обзор и анализ существующих разработок	13
1.5 Выбор и обоснование проектных решений.....	19
1.5.1 По информационному обеспечению.....	19
1.5.2 По программному обеспечению.....	19
1.5.3 По техническому обеспечению	21
1.5.4 По технологическому обеспечению.....	22
2 Проектная часть.....	24
2.1 Разработка функционального обеспечения.....	24
2.2 Разработка информационного обеспечения.....	25
2.3 Разработка программного обеспечения.....	29
2.3.1 Структурная схема функций управления и обработки данных	29
2.3.2 Описание программных модулей.....	32
2.3.3 Руководство администратора	34
2.3.4 Руководство пользователя.....	36
3 Оценка эффективности внедрения ИС.....	44
3.1 Общие положения	44
3.2 Показатели эффективности.....	45
3.3 Расчёт экономической эффективности	47
3.3.1 График выполнения работ.....	47
3.3.2 Расчет стоимости проектирования информационной системы	47
3.3.3 Оценка экономической эффективности	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	57

ВВЕДЕНИЕ

Одним из критериев эффективного функционирования предприятия оказывающего услуги в сфере обслуживания клиента, представляется организация точного структурированного учета с окончательными потребителями услуг. Основной составляющей частью организации этого учета приходится специальное программное обеспечение для предприятий, позволяющее автоматизировать ключевые процессы работы этой отрасли, сделать соответственными и прозрачными процессы расчетов с контрагентами и систему документооборота.

Будущее строительного бизнеса трудно представить без современных информационных технологий. Они значительно облегчают работу специалистов, позволяют в значительной степени упростить работу и навести порядок в систему внутреннего учета. Сегодня информационные технологии в сфере производства рассматриваются уже не как перспектива, а как необходимое условие успешной деятельности предприятия.

Актуальность темы «Разработка информационной системы учета строительного оборудования (на примере ООО «Алтайполимерстрой)» обусловлена необходимостью создания информационной системы, которая поможет автоматизировать учет строительного оборудования, так как на текущий момент в компании вообще не ведется учет оборудования и отсутствует информация о местонахождении оборудования, что приводит к его утере.

Объектом исследования в данной дипломной работе является производственная компания ООО «Алтайполимерстрой».

Предметом исследования является учет строительного оборудования в компании.

Целью работы – разработка информационной системы строительного оборудования на примере ООО «Алтайполимерстрой».

Достижение цели работы связано с решением следующих задач:

1. Описание предметной области и анализ функционирования объекта исследования.
2. Выбор и обоснование проектных решений.
3. Разработка функционального обеспечения и информационного обеспечения.
4. Разработка интерфейса программных модулей и руководства пользователя.
5. Оценка эффективности внедрения информационной системы.

Работа представляет собой введение, три части, заключение, список литературы. Основная часть работы состоит из аналитической части, проектной части, а также из оценки эффективности внедрения информационной системы.

Методы исследования включают в себя основы проектирования баз данных, системный анализ и программирования приложений.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанное приложение внесёт безусловный вклад в развитие автоматизированных средств ООО «Алтайполимерстрой».

1 Аналитическая часть

1.1 Технико-экономическая характеристика предметной области

На сегодняшний день наблюдается стремительный рост объема работ в области строительства и производства. Перечислим основные тенденции, которые преобладают в этих отраслях сегодня:

- технологические достижения и интеграция;
- увеличение стоимости материала;
- снижение рабочей силы;
- лучшее оборудование для обеспечения безопасности.

ООО «Алтайполимерстрой» является одной из ведущих компаний в области производства пенополиуретана. Основной род деятельности компании связан с теплоизоляцией различных строительных объектов и утеплением пенополиуретаном, гидроизоляцией (методом напыления полимочевины) всех частей строения: пола, кровли, фундамента, этажных перекрытий. Также компания занимается выполнением работ, которые связаны с капитальным ремонтом и инженерными изысканиями.

Тип предприятия – производственная компания.

Вид производства – производство пластмассовых изделий, используемых в строительстве.

Режим работы – ежедневно с 9:00 до 17:00.

Организационная структура представлена на рисунке 1.1.

Генеральный директор занимается:

1. Непосредственным контролем деятельности всех подчиненных отделов.
2. Анализом финансовых показателей деятельности фирмы.

3. Составлением учетной политики.



Рисунок 1.1 – Организационная структура компании

Бухгалтерией руководит главный бухгалтер, бухгалтерия занимается:

1. Непосредственно ведением налогового учета.
2. Учетом первичной документации, доходов и расходов компании.
3. Составлением промежуточной и годовой налоговой отчетности

для генерального директора, и налоговых органов.

Менеджер по персоналу нанимает опытных сотрудников для компании

Маркетолог занимается изучением рынка спроса на товары и формированием рекламных предложений.

За безопасность компании отвечает служба безопасности.

Директор по производству — это один из ключевых начальников на предприятии. Он несёт ответственность за бесперебойную работу производственных циклов и качество издаваемой продукции. Он формирует планы по материалам, занимается управлением производства, слежкой за наличием сырья, и берет на себя ответственность за соблюдение техники безопасности.

Главные инженеры проекта занимаются организацией, руководством и контролем проектного производства, начиная с момента проведения тендеров и завершая сдачей объекта в эксплуатацию. Главные инженеры осуществляют технический за производством, контролируют график

проектных работ, организуют согласование с заказчиком и субподрядными организациями.

Они так же ведут контроль соответствия проектно-сметной документации государственным стандартам, нормам, правилам и инструкциям, так же отвечают за согласование и защиту проектной документации в вышестоящих организациях и органах экспертизы.

Сотрудники ООО «Алтайполимерстрой» работают на оборудовании высокого давления Graco, что позволяет получить высокую точность дозирования компонентов и исключает примеси вредных веществ.

Стратегия развития компании ориентирована на выполнение следующих задач:

1. Увеличение качества выполненных работ.
2. Увеличение доходов.
3. Привлечение новых заказчиков опираясь на опыт выполненных работ.

1.2 Анализ функционирования объекта исследования

ИС предназначена для решения автоматизации повседневной работы специалиста по учету строительных материалов. Высокая трудоемкость обработки информации, низкая оперативность, дублирование информационных потоков, несовершенная организация сбора и регистрации информации являются факторами, сдерживающими развитие. Решить эти недостатки и призвана автоматизация функций специалиста по обслуживанию технических средств.

Автоматизация задачи скорее всего сократит трудозатраты и экономические затраты приблизительно в 3 раза, так как скорость и

качество обслуживания возрастут. В таблице 1.1 представлены показатели затрат на инвентаризацию оборудования без автоматизации.

Таблица 1.1 – Показатели затрат на задачу без автоматизации

Аспект деятельности предприятия	Временные затраты	Частота появления (за 6 месяцев)	Количество занятых сотрудников
Количество заявок на инвентаризацию	–	400–500	3
Создание заявки на инвентаризацию	20 мин	300–400	1
Создание отчета об обслуживании	от 20 мин.	400–500	1
Время на оформление 1 запроса	10 мин	400–500	1
Количество работников, участвующие в сборе данных об инвентаризации	–	90–100	7
Процент обработанных запросов	–	50	7

Основные классификаторы системы приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Значение классификаторов системы

Наименование кодируемого множества объектов	Значность кода	Мощность кода	Система кодирования	Система классификации	Вид классификатора
серийный номер	18	–	Порядковая	Многоаспектная	Локальный
код сотрудника	18	–	Порядковая	Многоаспектная	Локальный
код подразделения	6	100	Порядковая	Многоаспектная	Локальный
код производителя	18		Порядковая	Многоаспектная	Локальный
код категории оборудования	12		Порядковая	Многоаспектная	Локальный

Входными данными системы являются: информация о оборудовании, информация о производителе, информация о подразделениях, информация о сотрудниках (ответственных лицах).

Структура входных данных представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Структура входных данных

Идентификатор	Форма представления	Периодичность	Источник	Перечень реквизитов
Информация о оборудовании	Конструкторская документация	Каждый день	Диспетчер	Наименование Серийный номер Категория Стоимость Производитель
Информация о производителе	Интернет–страница	Каждый день	Главный инженер	Наименование Телефон
Информация о подразделениях	Внутренняя документация компании	Один раз в год или по необходимости	Главный инженер	Наименование Телефон
Информация о сотрудниках	Внутренняя документация компании	Один раз в год или по необходимости	Менеджер по персоналу	ФИО Должность Телефон Дата рождения Дата приема на работу

Структура выходных данных представлена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Структура выходных данных

Идентификатор	Форма представления	Периодичность	Получатели и назначение	Перечень реквизитов
Перечень наименований	Документ Excel	Каждый день	Главный инженер, диспетчер	Наименование, производитель, единица измерения, стоимость
Перечень оборудования	Документ Excel	Каждый день	Главный инженер, диспетчер	Наименование, категория, производитель, единица измерения, стоимость, количество, подразделение
Отчет по дате поверки	Документ Excel	Каждый день	Главный инженер, диспетчер	Серийный номер, дата поверки, оборудование, категория, производитель, стоимость, ответственное лицо, телефон

Рассмотрим подробнее основные бизнес–процессы, которые планируется автоматизировать в рамках данной работы.

1. Учет наименований строительного оборудования.
2. Учет ответственных лиц, которые отвечают за состояние и оснащенность строительного оборудования.
3. Инвентаризация строительного оборудования – учет серийных номеров строительного оборудования, закрепленных за подразделениями.

Опишем существующую предметную технологию (AS–IS) с помощью диаграммы в нотации IDEF0. Управление на диаграмме это – устав предприятия и справочные данные (производители, категории, единицы измерения и т.д.); исполняющий механизм – ответственное лицо, которое следит за состоянием строительного оборудования. Входными данными системы являются: данные о строительном оборудовании, данные о подразделениях, серийные номера. Выходными данными является перечень наименований оборудования, перечень оборудования подразделения, отчет о дате проверки оборудования. Контекстная диаграмма системы приведена на рисунке 1.2. Декомпозиция 1–го уровня представлена на рисунке 1.3.

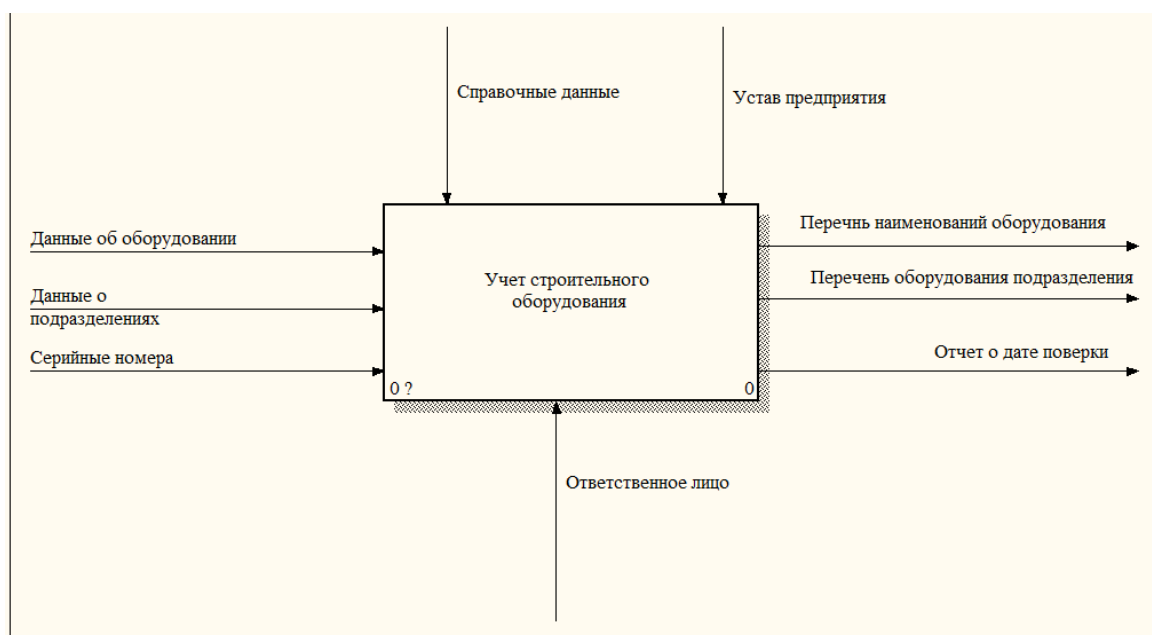


Рисунок 1.2 – Контекстная диаграмма

Цель диаграммы: «Учет строительного оборудования». Точка зрения: «Разработчик».

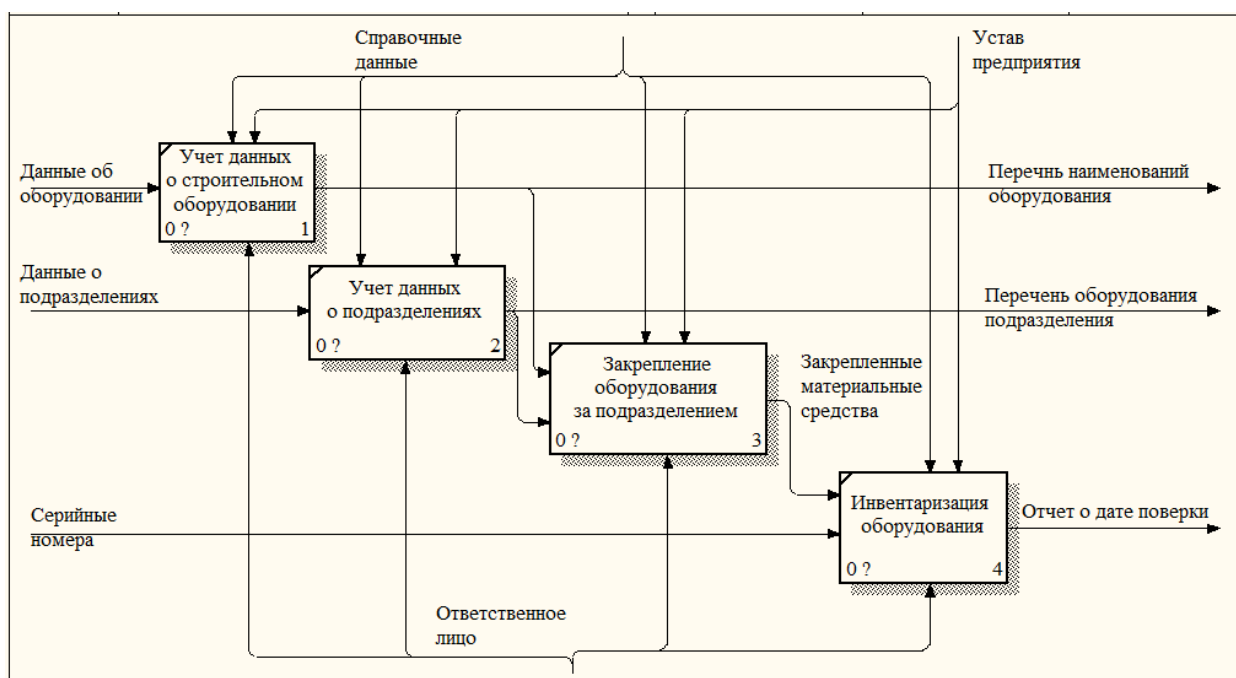


Рисунок 1.3 – Декомпозиция первого уровня

В результате декомпозиции были получены диаграммы бизнес-процессов функциональной модели AS-IS в нотации IDEF0.

На сегодняшний день автоматизация учета строительного оборудования в компании – «кусочно-лоскутная», управление бизнес-процессами является неформальным. Используются следующие программные средства:

- хранение данных об оборудовании осуществляется с помощью пакета прикладных программных средств Microsoft Office;
- Outlook Express – почтовый клиент, которым пользуется организация для приема и отправки электронной почты.

Основная проблема заключается в большом количестве несистематизированных данных, получаемых и обрабатываемых в ходе деятельности предприятия.

Неимение структуры данных, единой системы хранения и обработки приводит к следующим проблемам.

1. Сложность своевременного извлечения необходимой информации об оборудовании и подразделениях;
2. Большие временные затраты на обработку данных при инвентаризации.
3. Повторный ввод справочной информации о производителях, категориях и единицах измерения.

Таким образом, по причине описанных выше недостатков, возникла необходимость автоматизации учета строительного оборудования. Планируется разработка приложения с базой данных для контроля и учета оснащения подразделений строительным оборудованием.

1.3 Определение цели и задач проектирования ИС

Для интерактивного обрабатывания информации разрабатываемая система обязана включать следующие интерфейсы:

- формы для ввода и редактирования справочников;
- форму для ввода данных о строительном оборудовании выбранного подразделения;
- форму для ввода данных о серийных номерах строительного оборудования;
- форму для вывода отчета о дате поверки строительного оборудования.

Автоматизированный вариант решения позволит:

- упорядочить процесс учета строительного оборудования;
- хранить все данные в единой компьютерной базе данных;
- быстро и оперативно находить нужную информацию;
- представлять информацию в оптимально удобном виде;

- рационально хранить информацию.

1.4 Обзор и анализ существующих разработок

Для реализации подсистемы учета оборудования существует большое количество решений от разных фирм: «Бизнес–Плюс:Оборудование», «Union EAM».

«СофтСервис» предлагает прикладное решение «Бизнес–Плюс:Оборудование», позволяющее автоматизировать учет использования в средних и крупных компаниях (рисунок 1.4). Этот программный продукт разрешает организовать учет производственного, торгового, офисного и IT–оборудования. «Бизнес–Плюс:Оборудование» разработан на платформе «1С:Предприятие 8» (рисунок 1.5).

Программа «Бизнес–Плюс:Оборудование» учитывает следующие возможности:

1. Создание явных планов размещения оснащения на территории предприятия.
2. Автоматизированная опись парка оснащения с использованием штрихкодирования.
3. Жизненный цикл единицы учета, которые охватывает в себя ввод в эксплуатацию, перемещение, обслуживание, починку и вывод из эксплуатации.
4. Подсчет общей стоимости.

Ниже рассмотрены основные возможности программы:

1. Хранение иерархического списка рабочих мест – мест использования или хранения техники. Группировка рабочих мест отражает их территориальное расположение, например город/адрес/этаж/кабинет.

2. Планы размещения оборудования. Программа содержит инструменты, которые позволяют создавать в графическом виде планы помещений и указывать на них расположение конкретных рабочих мест.

3. Жизненный цикл оборудования. Для регистрации операций с оборудованием в программе используются документы «Поступление оборудования», «Перемещение оборудования», «Передача в ремонт», «Приемка из ремонта» и др. Программа позволяет отслеживать жизненный цикл каждой учетной единицы.

4. Использование штрихкодирования. В процессе инвентаризации оборудования выполняется сверка учетных и фактических данных. Для облегчения операции массового пересчета в программе предусмотрено использование технологии штрихкодирования.

5. Дистанционный сбор данных по IT-оборудованию. Программа позволяет автоматизировать дистанционный сбор данных об IT-оборудовании, которое находится в сети.

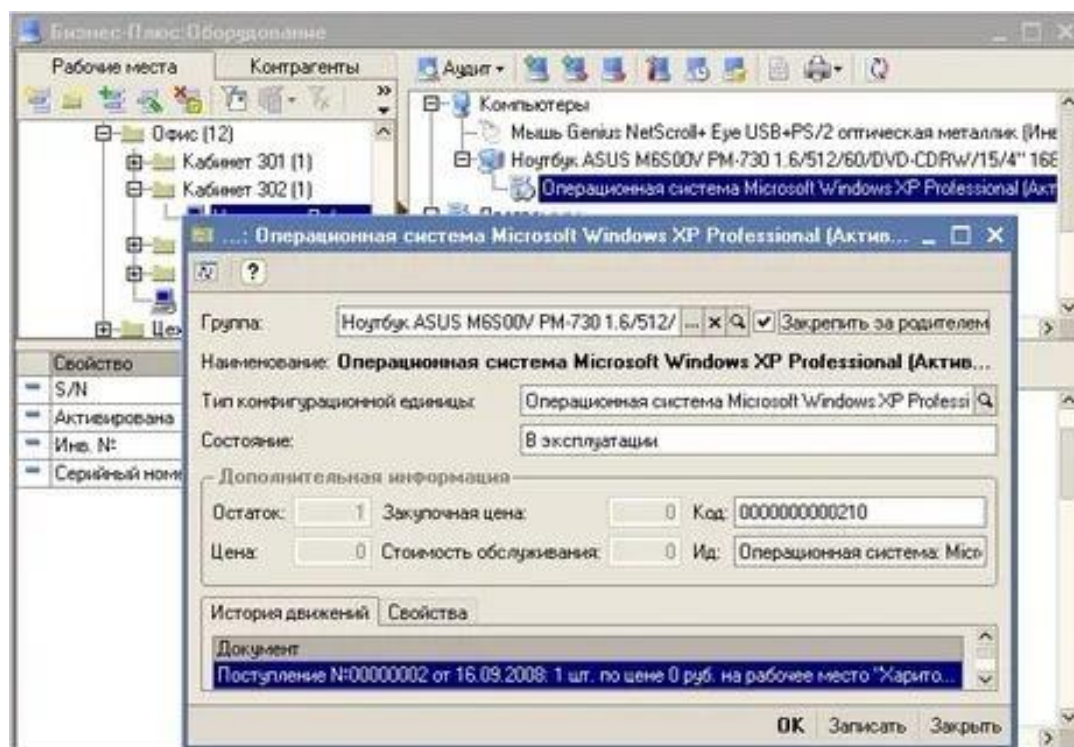


Рисунок 1.4 – Интерфейс программы «Бизнес–Плюс: Оборудование»

Организация	Количество	Совокупная стоимость владения (ТСО) на конец периода
Рабочее место	Кон. кол-во	
Конфигурационная единица		
Белов Д.Ю. (ул.Ленина, д.1, корпус 3/3 этаж (офис) Кабинет 303/00009)	6,00	34 830,00
Гибочный станок	1,00	43 000,00
Иванов П.С. (ул.Ленина, д.1, корпус 3/3 этаж (офис) Кабинет 304/00013)	69,00	28 883,00
Вентилятор для процессора 4350 Light S370, P4	1,00	540,00
Видеокарта NVIDIA GEFORCE FX5200 128Mb DDR 64 Bit VO	1,00	679,00
Диск CD-R 700 Мб (технологический) (№000000029 от 18.10.2006 14:27:30)	50,00	1 200,00
Диск DVD-R L-Pro 4.7Gb Slim (110-02) (№000000021 от 16.10.2006 12:06:05)	5,00	250,00
Жесткий диск HDD 160Gb SEAGATE ST-3160023AS SATA 7200 об/мин	1,00	3 400,00
Клавиатура BTC 5123 PS/2 черная (Инв. № 86, S/N 29409)	1,00	230,00
Корпус для компьютера INWIN C720T ATX MIDITOWER 300W P4 AIRDUCK черн-серая (Инв. № 84, S/N 97642)	1,00	2 300,00

Рисунок 1.5 – Отчет по остаткам в «Бизнес–Плюс:Оборудование»

Программное обеспечение «Union–ЕАМ» предназначено для автоматизации и совершенствования процессов управления имуществом предприятия (рисунок 1.6).

Программное обеспечение «Union–ЕАМ осуществляет:

1. Учет объектов основных средств
2. Учет объектов малоценки.
3. Учет расходных материалов.
4. Учет выдачи и возврата инструментов.
5. Маркировку объектов учета.
6. Эксплуатацию, обслуживание и ремонт объектов учета.

Программное обеспечение «Union–ЕАМ поддерживает работу в многопользовательском режиме и обеспечивает централизованный обмен данными по сети передачи данных (рисунок 1.7).

В функциональном плане программное обеспечение «Union–ЕАМ» автоматизирует основные технологические процессы учета имущества на предприятии:

1. Эксплуатацию оборудования и инструмента.

2. Контроль количества расходных материалов для обслуживания.
3. Управление обслуживанием и ремонтом объектов, находящихся в эксплуатации согласно регламенту.
4. Построение отчетов по обслуживанию и эксплуатации.
5. Контроль перемещения объектов учета.
6. Проведение инвентаризации.
7. Групповой учет объектов учета.

Union - учет имущества, техобслуживание и ремонт оборудования

Матвейчук С В

Настройка Импорт Экспорт Удаление Контр. точки RFID устройства Печать этикеток

Вернуться Сохранить и выйти Инвентаризация - создание Удалить

Название: C2019-06-10 17:50:48 Организация: ООО "Интер АйДи - Системный интегратор" МОЛ для объектов учета: [dropdown]

Место хранения: [dropdown] Статус: Создан Дата: [input]

Офис Склад

Экспортировать

Наименование	Тип объекта	Статус	Количество	Фактическое количество
AAA LG	ОС	НеНайден	0	0
Монитор LG	ОС	НеНайден	0	0
Системный блок DeLL	ОС	НеНайден	0	0
Шнур питания	Номенклатура		0	100

Рисунок 1.6 – Интерфейс программы «Union–EAM»

Организации и отделы Сотрудники Тип оборудования Места хранения Производители Поставщики Номенклатура Объекты учета Комплекты ОУ Инв. ведомости Документы ОС Документы номенклатуры

Тип документа: Поступление Ответственный: Матвейчук С В Источник поступления: [dropdown] Комментарий: [input]

Место поступления/монтажа: [dropdown]

Объекты учета

	Наименование	Штрихкод	RFID	Количество	Стоимость	Единицы измерения	Комментарий
☒	Болт М6	[barcode]	[RFID]	100		кг	
☒	Гайка М6	[barcode]	[RFID]	100		кг	

Удалить + Добавить

Рисунок 1.7 – Поступление оборудования в «Union–EAM»

Анализ устойчивости показал, что автоматизированный процесс сильно зависит от крупных промышленных систем, предлагаемых на рынке. Решение сложных задач очень узкоспециализировано, поэтому готовое решение на рынке найти практически невозможно. Вот два возможных вариантов приобретения информационной системы:

1. Приобретение одной из информационных систем, предлагаемых на рынке, с серьезной доработкой под необходимый функционал.
2. Разработка новой информационной системы, которая будет решать все поставленные задачи.

Первый вариант несет такие недостатки:

1. Приобретение достаточно дорогостоящей информационной системы.
2. Дополнительные квалификационные требования к лицам, занимающимся автоматизацией, т.е. характерные навыки усвоения, доработки и сопровождения приобретенной информационной системы, в связи с тем, что говорит о повышении заработной платы для таких специалистов, что ведет за собой дополнительные затраты.
3. За доработку такой приобретённой информационной системы следуют дополнительные затраты.

К достоинствам первого варианта возможно отнести только появление фундамента для разработки информационной системы, чем и будет являться купленная информационная система.

Единственным недостатком второй модели разработки новой информационной системы в нашем случае является наличие фундамента для создания информационной системы, т.е. разработка с нуля.

Преимущества разработки информационной системы:

1. Полная сосредоточенность на решении задач отдела.
2. Учет потребности в функциональности вызывает ориентацию на развитие, что предполагает максимальное использование возможностей системы требований.

3. Выбор платформ и программных технологий также осуществляется с использованием принципов безопасности и использования, что включает широкое использование уже имеющихся на предприятии систем аппаратных и программных средств.

4. Отсутствие затрат на доработку системы, так как весь функционал создается на этапе разработки.

5. Компактность разработанной системы, ориентация только на выполнение задачи отдела.

Внедрение готовых систем часто сопровождается трудностями, т. к. исходный код готовых систем закрыт от модификаций — незначительное изменение алгоритмов оборачивается большой проблемой. В связи с использованием программного обеспечения на ограниченное количество рабочих мест, есть проблема с выбором версии, возможная выдача смены версии по случаю увеличения рабочих мест, настройка ПО и сопровождение в процессе работы.

В разрабатываемом проекте планируется реализовать все существенные особенности функционала без гарантии в подтвержденных местах.

Среди множества интересных идей и решений были выбраны такие программные средства, как образцы и примеры функциональности. Тот же функционал, но не исключено, что специфика предприятия может быть легко реализована в собственной разработке, и в ожидаемом будущем это решение может оказаться более выгодным.

Решение о создании новой системы специально для сотрудников, которая будет использоваться для всех нужд предприятия, предложит решения поставленных задач.

1.5 Выбор и обоснование проектных решений

1.5.1 По информационному обеспечению

Информационное обеспечение представляет собой:

- БД, в которой хранится вся необходимая информация.
- документы организации, в которой функционирует ИС, на основании которых регламентируется ввод информации в БД ИС.

Требования к базе данных: оптимизированная структура, соблюдение третьей формы нормализации таблиц, обеспечение целостности данных, контроль и предотвращение ввода некорректной информации.

Требования к документам: полнота и непротиворечивость информации для внесения ее в БД ИС.

1.5.2 По программному обеспечению

Сравнительный анализ представленных в обзоре языков программирования продемонстрирован ниже в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Сравнительный анализ языков программирования

Критерий	C#	C++	Delphi	Object Pascal
Среда разработки	Visual Studio	C++ Builder	RAD Studio	Lazarus
Производитель	Microsoft	Embarcadero Technologies	Embarcadero Technologies	Сообщество
Платформа	Windows	Windows	Linux, Windows	Linux, Windows
Стоимость	Высокая	Высокая	Высокая	Бесплатная
Совместимость с системами управления базами данных	Да	Да	Да	Да

Данный анализ показывает, что все среды разработки и языки программирования, представленные ранее, полностью удовлетворяют поставленным требованиям для разработки требуемой информационной системы, однако для обеспечения:

- высокой производительности разрабатываемой системы;
- низких требований к ресурсам компьютера;
- скорости разработки и удачной проработки иерархии объектов;
- минимизации расходов на обслуживание.

Чтобы поставленные задачи были решены был выбран язык программирования C#. В качестве интерактивной среды разработки использовалась Visual Studio, обладающая всем необходимым функционалом для создания графических пользовательских интерфейсов. Microsoft Visual Studio — это линейка продуктов Microsoft, которая включает интегрированную разработку программного обеспечения и ряд других инструментов. Данные позволяют использовать продукты как консольные приложения и приложения с графическим интерфейсом, в том числе с поддержкой технологий WindowsForms, а также веб-сайты, веб-приложения, веб-сервисы как в нативном, так и в кодовом управлении для всех используемых платформ Windows, Windows Мобильный, Windows CE, .NET Framework и т. д.

Далее необходимо осуществить выбор системы управления базой данных из имеющихся аналогов путем проведения их сравнительного анализа.

Сравнительный анализ описанных систем управления базами данных представлен ниже в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Сравнительный анализ систем управления базами данных

Критерий	MySql	Microsoft Access	InterBase SQL Server	Microsoft SQL Server	Oracle Database
Производитель	Oracle	Microsoft	Embarcadero	Microsoft	Oracle
Платформа	Windows, Linux	Windows	Windows, Linux	Windows, Linux	Windows, Linux

Продолжение таблицы 1.6

Стоимость лицензии	Средняя	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая
Клиент – серверная архитектура	Да	Нет	Да	Да	Да
Совместимость с другими системами	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Сложность администрирования	Средняя	Низкая	Высокая	Средняя	Высокая

Все указанные системы подходят для создания базы данных разрабатываемой автоматизированной информационной системы, однако наиболее целесообразно с точки зрения простоты администрирования, финансовой составляющей, и с учетом имеющейся материально–технической базы организации использовать систему управления базой данных Microsoft SQL Server.

Microsoft SQL Server – это система управляющая реляционными базами данных, разработанная Microsoft. Microsoft поставляет сразу несколько различных выпусков Microsoft SQL Server, предназначенных для разных аудиторий и для рабочих нагрузок – от небольших приложений на одной машине до крупных приложений с выходом в Интернет со многими одновременными пользователями.

Таким образом в качестве среды разработки была выбрана среда разработки Visual Studio, а в качестве СУБД Microsoft SQL Server.

1.5.3 По техническому обеспечению

Во время обоснования проектных решений по техническому обеспечению были выявлены следующие требования к аппаратной платформе:

- процессор типа core i3 6100;
- объем ОЗУ 4 Гб;
- HDD не менее 50 Гб;

- монитор;
- сетевая карта 100 Мбит (в зависимости от сети);
- клавиатур и манипулятор «мышь»;
- принтер.

1.5.4 По технологическому обеспечению

На сегодняшний день все данные представлены в формате xls-файла. Редактирование информации осуществлялось с помощью MS Excel. Проблема решается в большом количестве несистематизированных данных, доступных и обрабатываемых в процессе учета. При обнаружении выше выявленных недостатков имеется предрасположенность к бухгалтерской деятельности компании.

С появлением специализированных СУБД появилась возможность реализовать модели доступа к удаленной базе данных — модели серверов баз данных. При этом СУБД происходит на сервере, прикладная программа на клиенте, протокол обмена управляется с помощью языка SQL. Этот подход по сравнению с файловым сервером представляет собой меньшую нагрузку на сеть и унификацию интерфейса клиент-сервер.

Архитектура «клиент-сервер» актуальна на сегодняшний день, т.к. простое и относительно недорогое подключение компьютеров к недорогим серверам, за счет чего достигается наилучшее соотношение цена-качество.

Архитектура системы показана на рисунке 1.8.

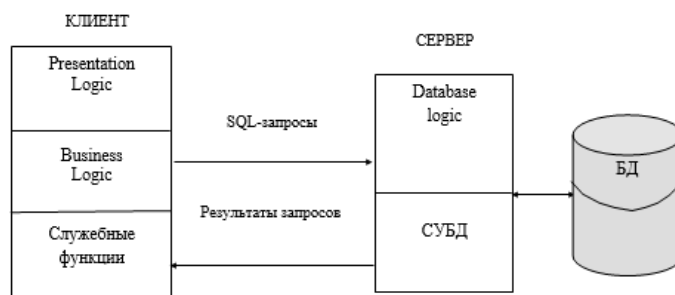


Рисунок 1.8 – Архитектура системы

На пять групп распределяются между клиентом и сервером функции стандартного интерактивного приложения:

- 1) диалоговая функция (Presentation Logic, PL);
- 2) прикладные функции (Business Logic, BL);
- 3) функции обработки данных в приложении (Database Logic, DL);
- 4) функции управления информационными ресурсами (Database Manager System, СУБД);
- 5) служебные функции, играющие роль связок меж предшествующими группами функций.

2 Проектная часть

2.1 Разработка функционального обеспечения

Разработанная диаграмма потоков DFD (TO-BE) представлена на рисунке 2.1.

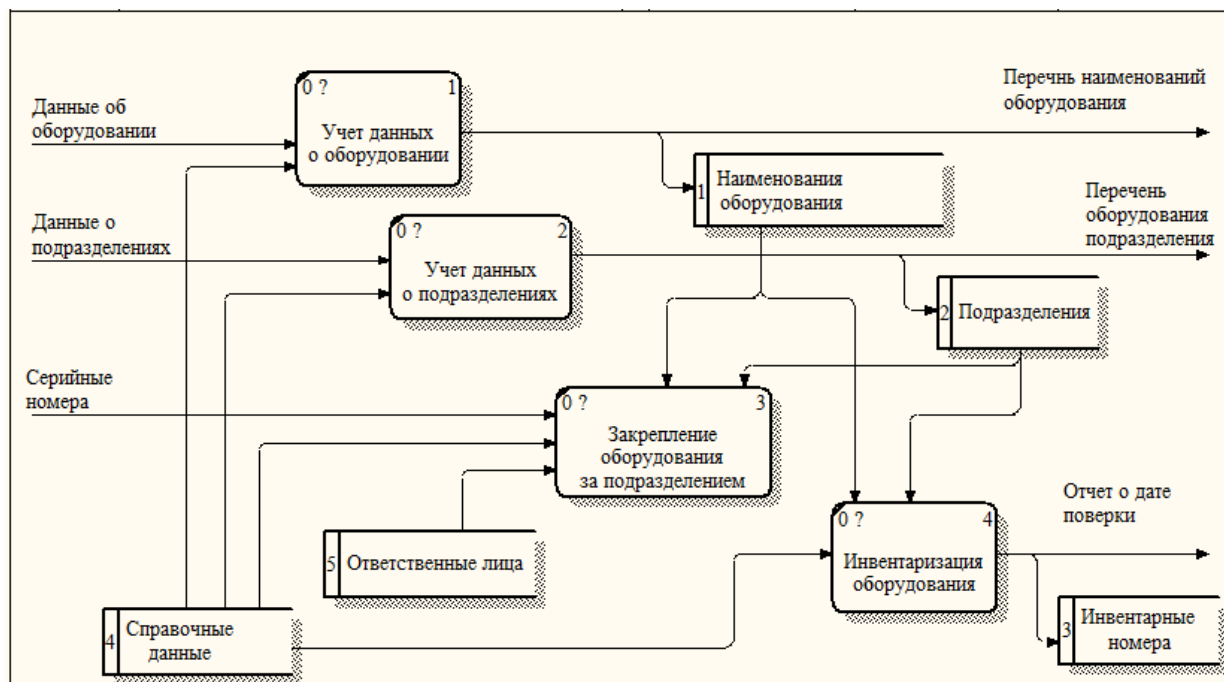


Рисунок 2.1 – Диаграмма потоков DFD

На диаграмме потоков данных располагаются следующие хранилища.

1. Наименования строительного оборудования.
2. Подразделения.
3. Серийные номера.
4. Справочные данные (производители, категории, единицы измерения и т.д.).
5. Ответственные лица.

Таким образом после внедрения системы все данные будут храниться электронных хранилищах базы данных. Контроль целостности и непротиворечивости данных будет обеспечиваться за счет СУБД.

2.2 Разработка информационного обеспечения

Основную часть немашинного обеспечения составляют следующие документы компании:

- перечень подразделений компании;
- перечень производителей оборудования;
- перечень ответственных лиц, сотрудников компании;
- серийные номера оборудования.

Основным требованием к перечисленным документам является полнота и непротиворечивость информации для ее ввода в БД.

Результатом построения концептуальной модели является модель сущностей, представленная на рисунок 2.2.

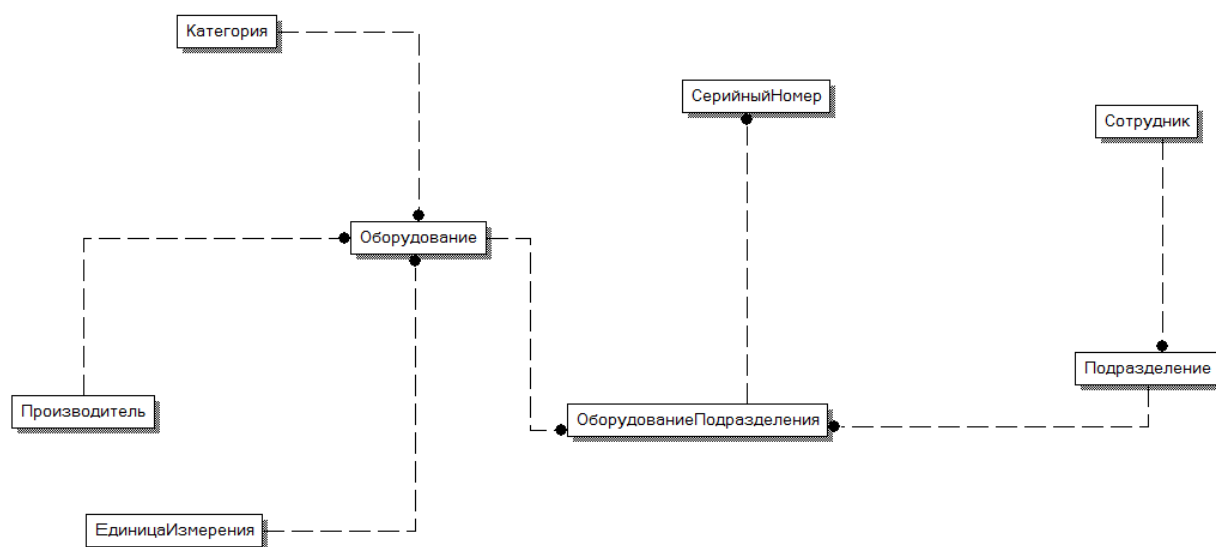


Рисунок 2.2 – Модель сущностей базы данных

Логическая модель представлена на рисунке 2.3.

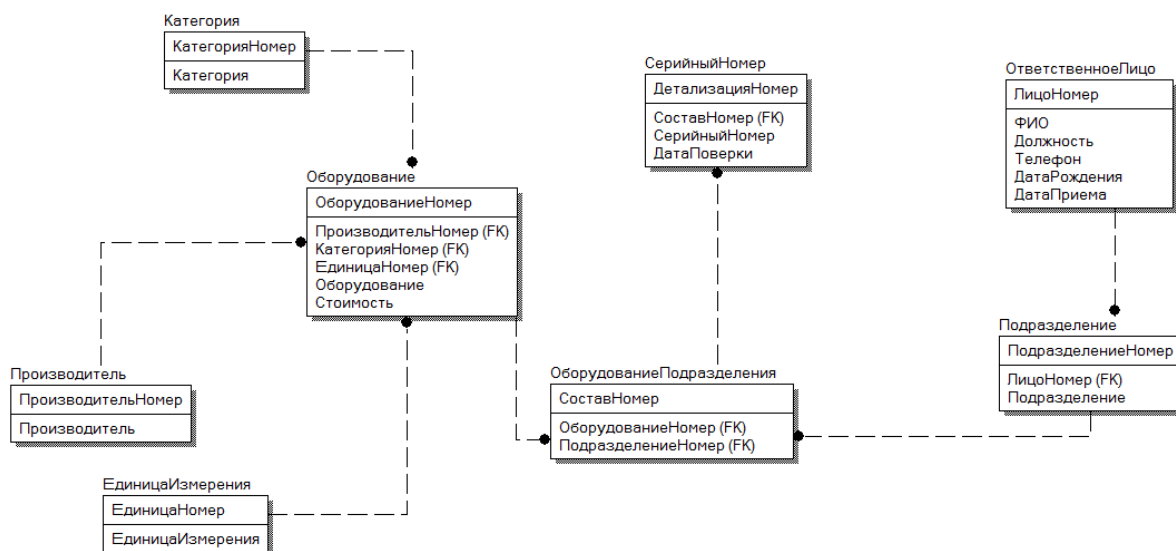


Рисунок 2.3 – Логическая модель базы данных приложения

Физическая модель представлена на рисунке 2.4.

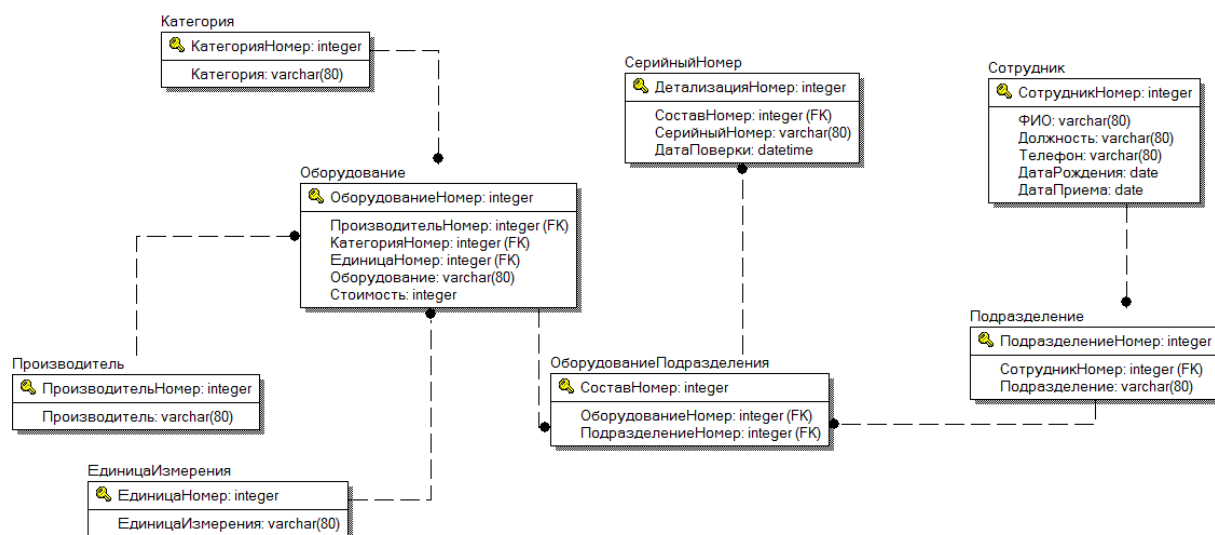


Рисунок 2.4 – Физическая модель базы данных приложения

Описание модели приведено в таблицах 2.1–2.8.

Таблица 2.1 «Сотрудник» содержит сведения о сотрудниках.

Таблица 2.1 – Структура таблицы «Сотрудник»

Наименование	Тип поля	Размер поля	Описание
СотрудникНомер	Int, автоинкремент	4	Первичный ключ
ФИО	varchar	80	
Должность	varchar	80	

Продолжение таблицы 2.1

Телефон	varchar	80	
ДатаРождения	date	3	
ДатаПриема	date	3	

Таблица 2.2 «Категория» содержит сведения о категориях.

Таблица 2.2 – Структура таблицы «Категория»

Наименование	Тип поля	Размер поля	Описание
КатегорияНомер	Int, автоинкремент	4	Первичный ключ
Категория	varchar	80	

Таблица 2.3 «Оборудование» содержит сведения о наименованиях строительного оборудования.

Таблица 2.3 – Структура таблицы «Оборудование»

Наименование	Тип поля	Размер поля	Описание
ОборудованиеНомер	Int, автоинкремент	4	Первичный ключ
ПроизводительНомер	Int	4	Внешний ключ (таблица «Производитель»)
КатегорияОборудованияНомер	Int	4	Внешний ключ (таблица «КатегорияОборудования»)
ЕдиницаНомер	Int	4	Внешний ключ (таблица «ЕдиницаИзмерения»)
Оборудование	varchar	80	Наименование строительного оборудования
Стоимость	Int	4	

Таблица 2.4 «Производитель» содержит сведения о производителях оборудования.

Таблица 2.4 – Структура таблицы «Производитель»

Наименование	Тип поля	Размер поля	Описание
ПроизводительНомер	Int, автоинкремент	4	Первичный ключ
Производитель	varchar	80	

Таблица 2.5 «ЕдиницаИзмерения» содержит сведения о единицах измерения строительного оборудования.

Таблица 2.5 – Структура таблицы «ЕдиницаИзмерения»

Наименование	Тип поля	Размер поля	Описание
ЕдиницаИзмерения Номер	Int, автоинкремент	4	Первичный ключ
ЕдиницаИзмерения	varchar	80	

Таблица 2.6 «ОборудованиеПодразделения» содержит сведения о оборудовании, которое установлено в подразделении.

Таблица 2.6 – Структура таблицы «ОборудованиеПодразделения»

Наименование	Тип поля	Размер поля	Описание
СоставНомер	Int, автоинкремент	4	Первичный ключ
ОборудованиеНомер	Int	4	Внешний ключ (таблица «Оборудование»)
ПодразделениеНомер	Int	4	Внешний ключ (таблица «Подразделение»)

Таблица 2.7 «Подразделение» содержит сведения о подразделениях.

Таблица 2.7 – Структура таблицы «Подразделение»

Наименование	Тип поля	Размер поля	Описание
ПодразделениеНомер	Int, автоинкремент	4	Первичный ключ
СотрудникНомер	Int	4	Внешний ключ (таблица «Сотрудник»)
Подразделение	varchar	80	

Таблица 2.8 «СерийныйНомер» содержит сведения о серийных номерах строительного оборудования, которые закреплены за подразделениями.

Таблица 2.8 – Структура таблицы «СерийныйНомер»

Наименование	Тип поля	Размер поля	Описание
ДетализацияНомер	Int, автоинкремент	4	Первичный ключ
СоставНомер	Int	4	Внешний ключ (таблица «ОборудованиеПодра зделения»)
СерийныйНомер	varchar	80	
ДатаПоверки	date	4	

2.3 Разработка программного обеспечения

2.3.1 Структурная схема функций управления и обработки данных

Информационная система позволяет вести учет строительного оборудования в компании.

Выделим основные функции разрабатываемого приложения:

1. Учет наименований строительного оборудования.
2. Учет подразделений, в которых ведется учет строительного оборудования, и ответственных лиц.
3. Учет строительного оборудования, закрепленных за подразделением, в том числе учет серийных номеров этих строительного оборудования.
4. Хранение справочных данных о категориях, производителях и единицах измерения строительного оборудования.
5. Формирование перечней строительного оборудования, подразделений и закрепленных за подразделением строительного оборудования.
6. Формирование отчета о дате поверки строительного оборудования.

Функциональное назначение системы:

- автоматизация учета строительного оборудования в компании;
- фильтр и экспорт данных в Excel;
- управление базой данных средствами интерфейса ИС;
- повышение надежности хранения сведений.

Система обрабатывает следующие данные:

- справочные данные (о категориях, производителях и единицах измерения строительного оборудования);
- учетные данные о строительном оборудовании (ответственные лица, подразделения, наименования, серийные номера).

Дерево функций для каждого уровня представлено на рисунках 2.5–2.6.

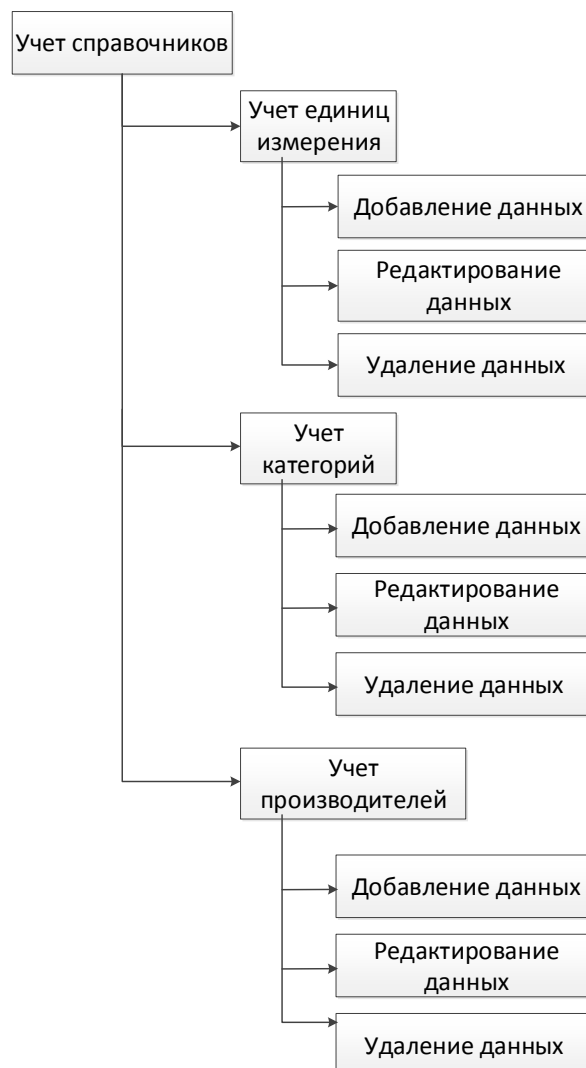


Рисунок 2.5 – Дерево функций работы со справочными данными

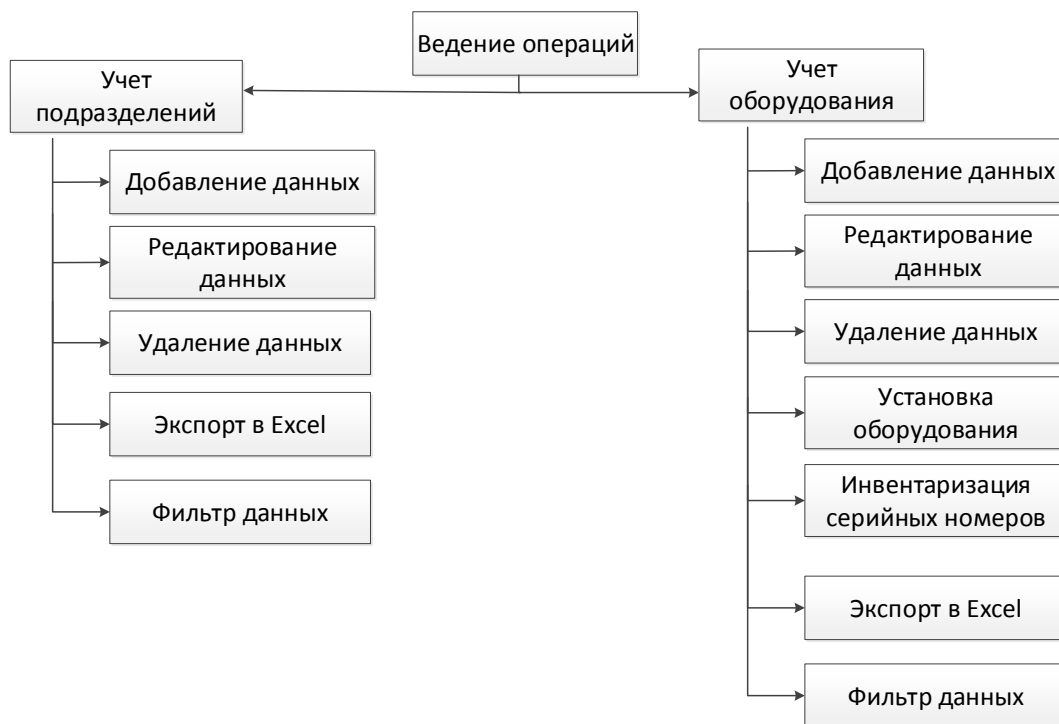


Рисунок 2.6 – Дерево функций работы с данными о подразделении и оборудовании

Система формирует следующие отчетные формы (экспорт в Excel):

- перечень строительного оборудования;
- перечень подразделений;
- перечень закрепленных за подразделением строительного оборудования;
- отчет о дате поверки строительного оборудования.

Меню программы разбито на два уровня:

1. Работа со справочными данными.
2. Работа с данными о подразделениях и оборудовании.

На рисунке 2.7 представлен сценарий диалога при редактировании данных таблицы БД.

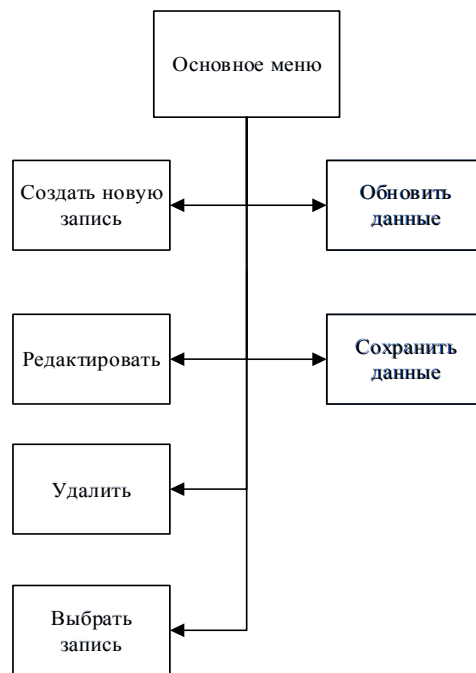


Рисунок 2.7 – Сценарий диалога

2.3.2 Описание программных модулей

Программный продукт состоит из базы данных и программных модулей, обеспечивающих выполнение необходимых функций. Структурная схема программы представлена на рисунке 2.8.

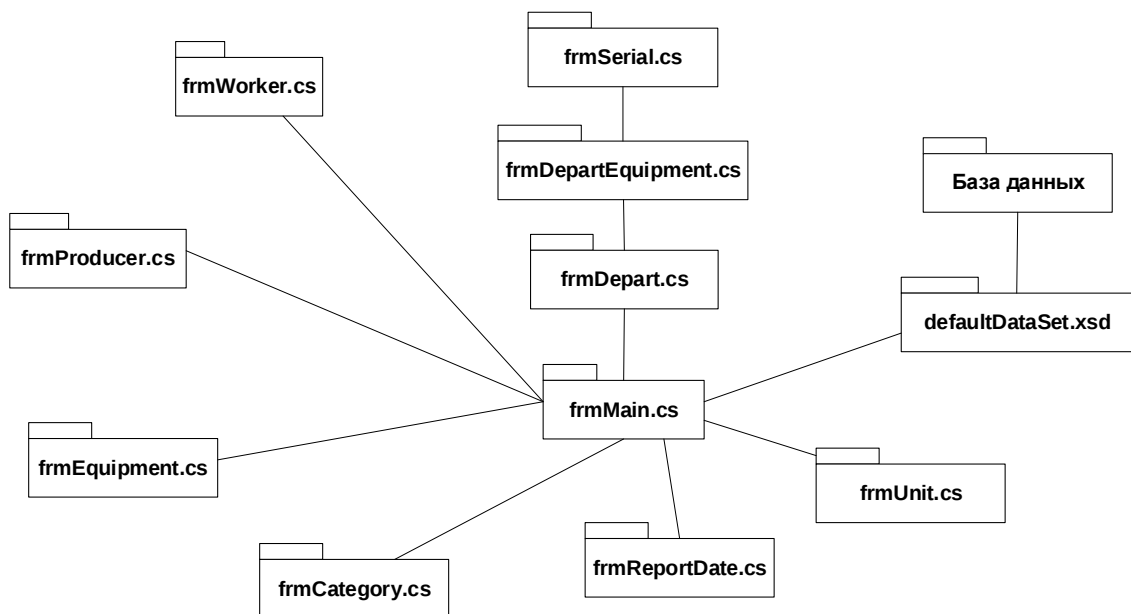


Рисунок 2.8 – Структурная схема

Перечень и функциональное назначение программных модулей приведено в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Перечень программных модулей

Название	Тип	Назначение
frmMain	Визуальная форма	Главная форма, меню, авторизация пользователя
defaultDataSet	Модуль данных	Подключение к БД и формирование набора данных
frmCategory	Визуальная форма	Работа с таблицей «Категория»
frmUnit	Визуальная форма	Работа с таблицей «ЕдиницаИзмерения»
frmEquipment	Визуальная форма	Работа с таблицей «Оборудование», фильтр данных по категории, производителю, единице измерения, экспорт данных в Excel
frmProducer	Визуальная форма	Работа с таблицей «Производитель»
frmWorker	Визуальная форма	Работа с таблицей «Сотрудник»
frmDepart	Визуальная форма	Работа с таблицей «Подразделение», фильтр данных по ответственному лицу, экспорт данных в Excel
frmDepartEquipment	Визуальная форма	Работа с таблицей «ОборудованиеПодразделения», фильтр данных по наименованию, категории, производителю, экспорт данных в Excel
frmSerial	Визуальная форма	Работа с таблицей «СерийныйНомер»
frmReportDate	Визуальная форма	Отчетная форма по дате поверки строительного оборудования, фильтр данных по наименованию, категории, производителю, подразделению, дате поверки (все строительное оборудование, дата поверки истекает на следующей неделе, дата поверки истекла) экспорт данных в Excel

2.3.3 Руководство администратора

В SQL Server с помощью утилиты SQL Server Management Studio создали новую базу данных serial (рисунок 2.9).

Имя базы данных: serial

Владелец: <по умолчанию>

☒ Использовать полнотекстовое индексирование

Файлы базы данных:

Логическое имя	Тип файла	Файловая группа	Начальный размер (МБ)	Автоувеличен
serial	Данные ...	PRIMARY	5	С шагом по
serial_log	ЖУРНАЛ	Неприменимо	2	С шагом по

Добавить Удалить

OK Отмена

Рисунок 2.9 – Создание базы данных serial

Выполнили ddl-скрипт (рисунок 2.10).

```

CREATE TABLE Сотрудник
(
    ФИО varchar(80) NULL ,
    Должность varchar(80) NULL ,
    Телефон varchar(80) NULL ,
    ДатаРождения date NULL ,
    СотрудникНомер integer IDENTITY (1,1) ,
    ДатаПриема date NULL ,
    CONSTRAINT ХРКОтветственноеЛицо PRIMARY KEY NONCLUSTERED (СотрудникНомер ASC)
)
go

CREATE TABLE Подразделение
(
    ПодразделениеНомер integer IDENTITY (1,1) ,
    СотрудникНомер integer NOT NULL ,
    Подразделение varchar(80) NULL ,
    CONSTRAINT ХРКПодразделение PRIMARY KEY NONCLUSTERED (ПодразделениеНомер ASC),
    CONSTRAINT R_6 FOREIGN KEY (СотрудникНомер) REFERENCES Сотрудник(СотрудникНомер)
    ON DELETE CASCADE
    ON UPDATE CASCADE
)
go

CREATE TABLE ЕдиницаИзмерения
(
    ЕдиницаНомер integer IDENTITY (1,1) ,
    ЕдиницаИзмерения varchar(80) NULL ,
    CONSTRAINT ХРКЕдиницаИзмерения PRIMARY KEY NONCLUSTERED (ЕдиницаНомер ASC)
)
go

CREATE TABLE Категория
(

```

100 %

Результаты

Выполнение команд успешно завершено.

Рисунок 2.10 – Выполнение в SQL Management Studio ddl-скрипта

Построили схему данных разработанной базы данных (рисунок 2.11).

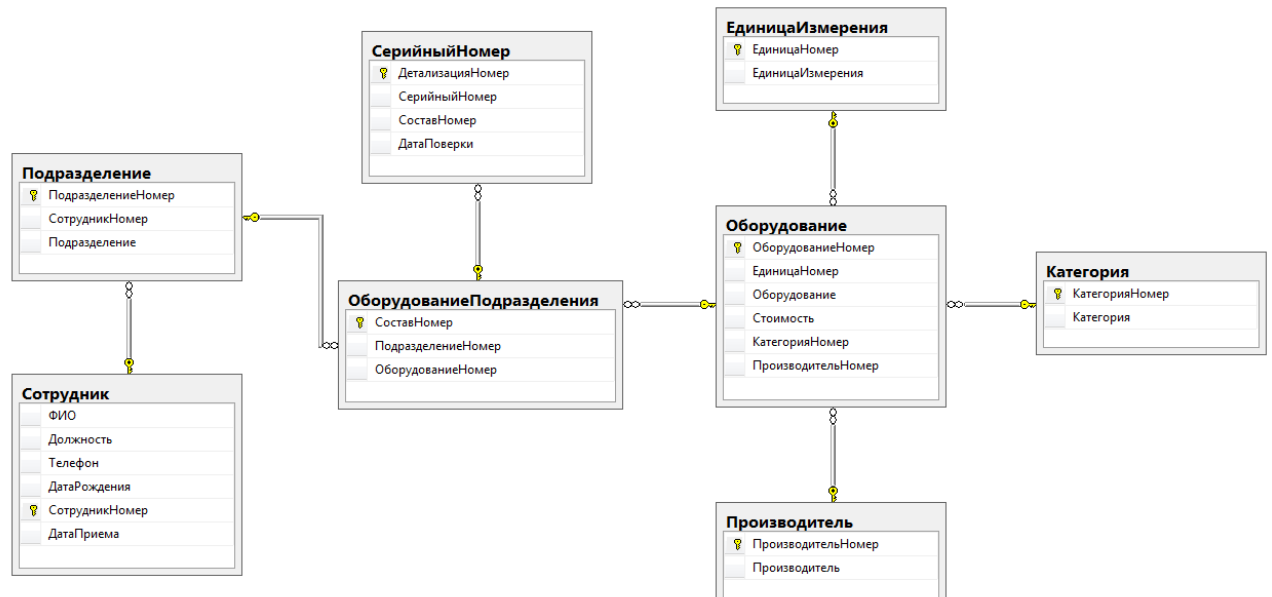


Рисунок 2.11 –Схема данных

При настройке подключения к базе данных в проекте (файл app.config), выбран соответствующий источник данных (рисунок 2.12).

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<configuration>
  <configSections>
  </configSections>
  <connectionStrings>
    <add name="WindowsFormsApplication.Properties.Settings.defaultConnectionString"
      connectionString="Data Source=(local);Initial Catalog=serial;Integrated Security=True"
      providerName="System.Data.SqlClient" />
  </connectionStrings>
  <startup>
    <supportedRuntime version="v4.0" sku=".NETFramework,Version=v4.5" />
  </startup>
</configuration>
```

Рисунок 2.12 – Выбор источника данных

2.3.4 Руководство пользователя

Для начала работы с программой следует запустить исполняемый файл WindowsFormsApplication.exe.

По запуску программы на экран выводится главная форма, для авторизации в системе необходимо набрать логин admin и пароль master. При вводе неверных данных для авторизации выводится соответствующее сообщения и процедура авторизации проводится повторно.

На рисунке 2.13 представлена главная форма программы.

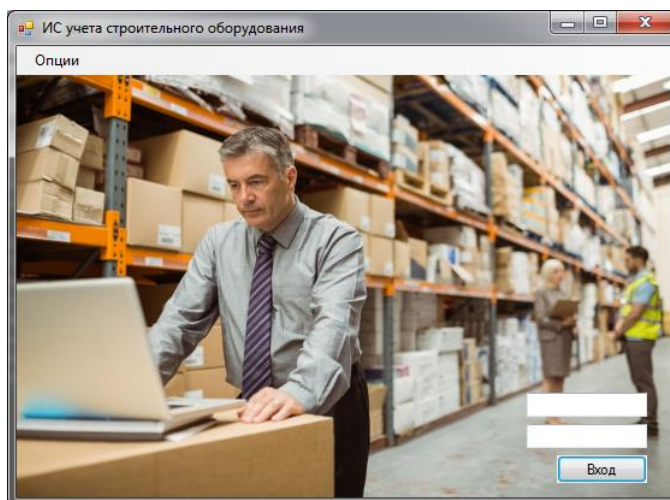
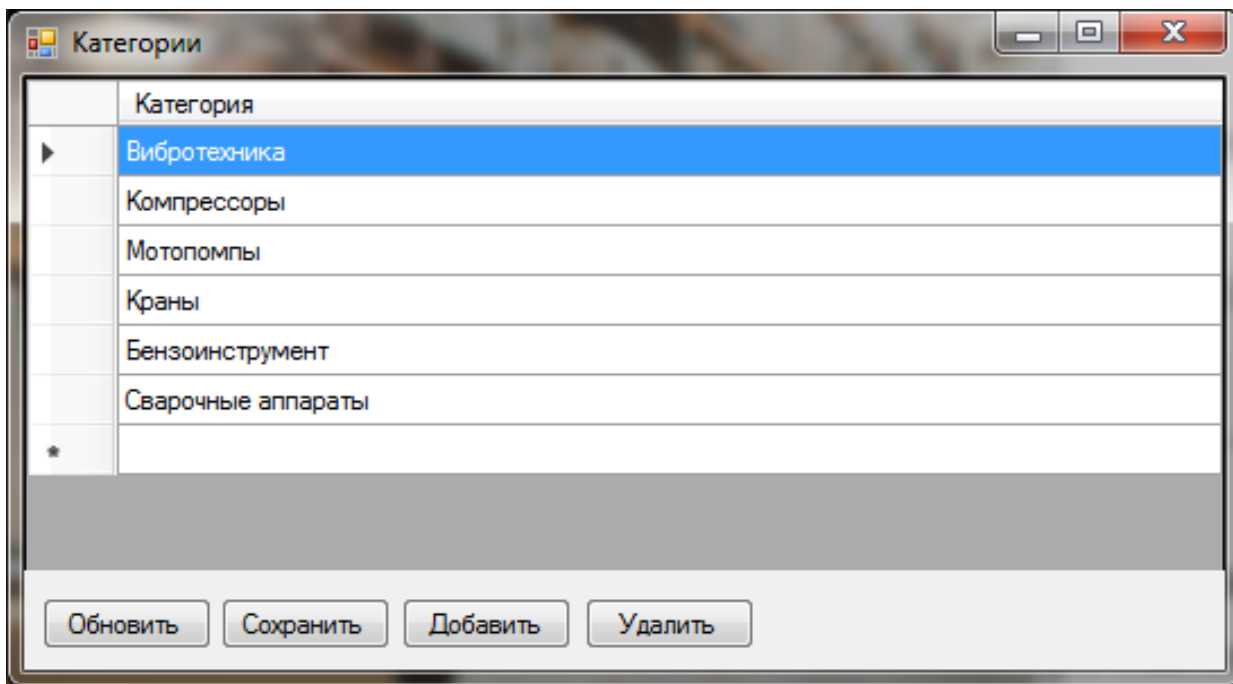


Рисунок 2.13 – Главная форма программы

Представим работу со справочниками на рисунках 2.14–2.17.

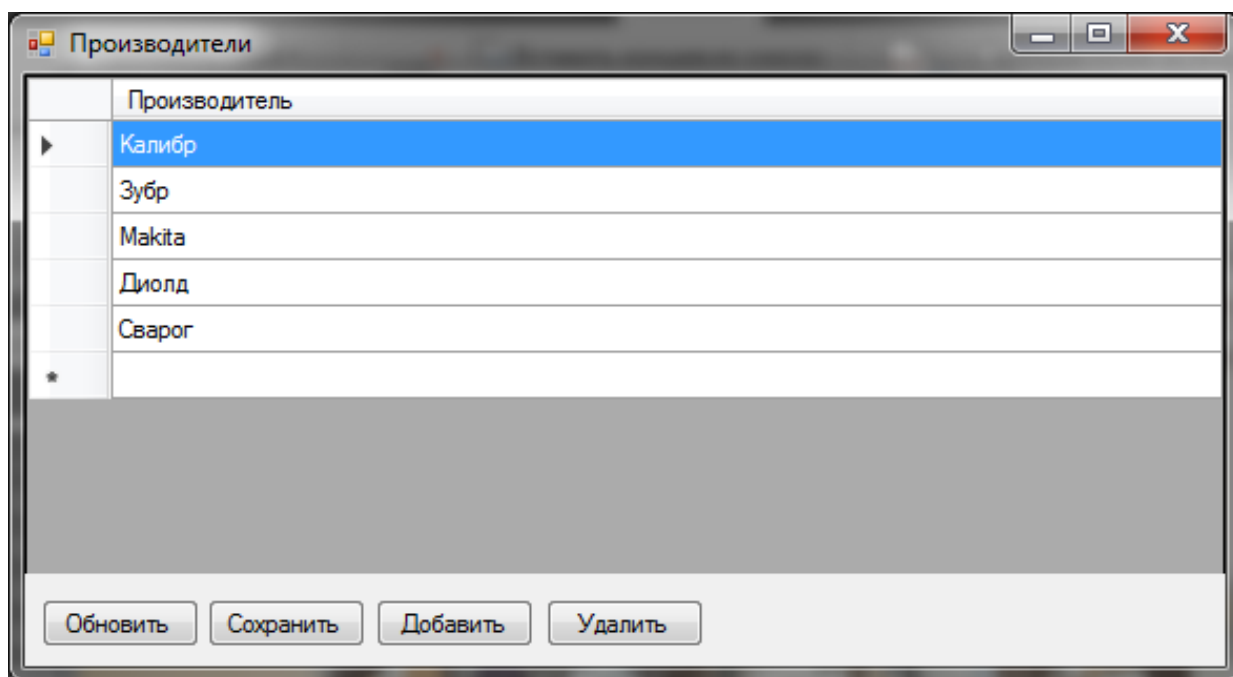


The screenshot shows a window titled 'Категории' (Categories). It contains a table with a single column 'Категория' (Category). The first row is highlighted in blue and contains the text 'Вибротехника' (Vibration Technology). The subsequent rows contain 'Компрессоры' (Compressors), 'Мотопомпы' (Motor Pumps), 'Краны' (Cranes), 'Бензоинструмент' (Gasoline Tools), and 'Сварочные аппараты' (Welding Equipment). Below the table, there are four buttons: 'Обновить' (Update), 'Сохранить' (Save), 'Добавить' (Add), and 'Удалить' (Delete).

Категория
Вибротехника
Компрессоры
Мотопомпы
Краны
Бензоинструмент
Сварочные аппараты
*

Обновить Сохранить Добавить Удалить

Рисунок 2.14 – Форма редактирования таблицы «Категория»



The screenshot shows a window titled 'Производители' (Manufacturers). It contains a table with a single column 'Производитель' (Manufacturer). The first row is highlighted in blue and contains the text 'Калибр' (Caliber). The subsequent rows contain 'Зубр' (Zubr), 'Makita', 'Диолд' (Diold), and 'Сварог' (Svarog). Below the table, there are four buttons: 'Обновить' (Update), 'Сохранить' (Save), 'Добавить' (Add), and 'Удалить' (Delete).

Производитель
Калибр
Зубр
Makita
Диолд
Сварог
*

Обновить Сохранить Добавить Удалить

Рисунок 2.15– Форма редактирования таблицы «Производители»

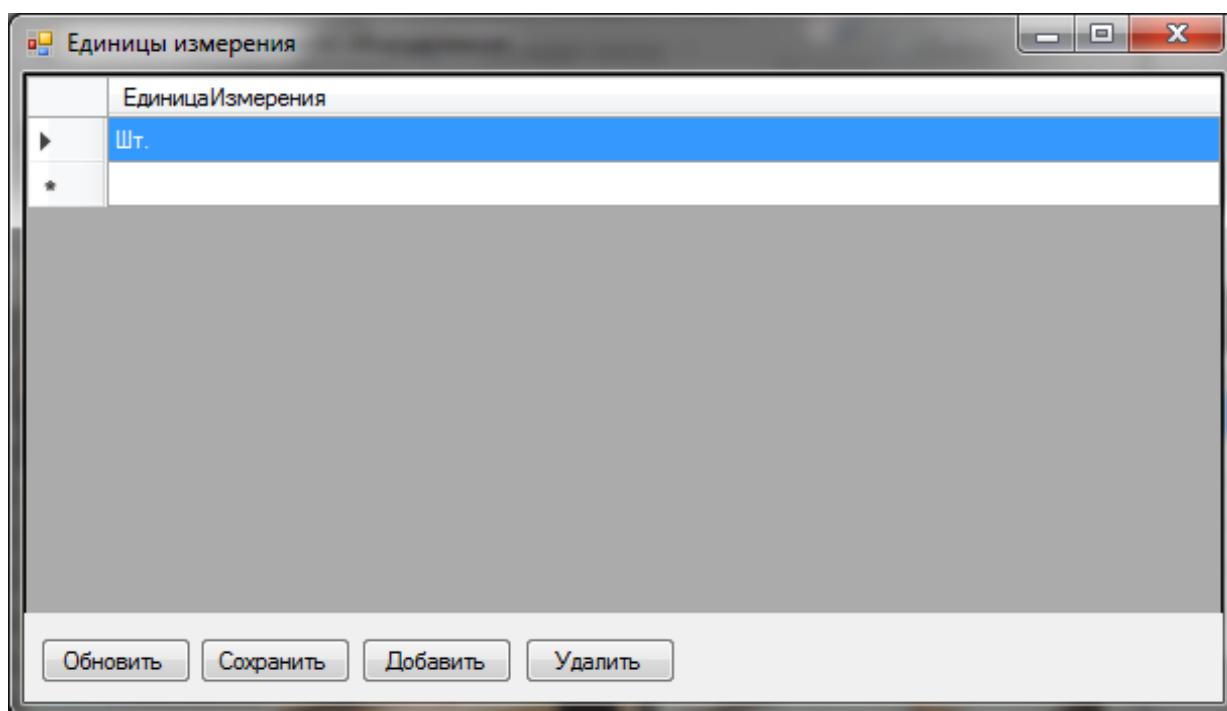


Рисунок 2.16– Форма редактирования таблицы «ЕдиницаИзмерения»

Работа с ответственными лицами представлена на рисунке 2.16.

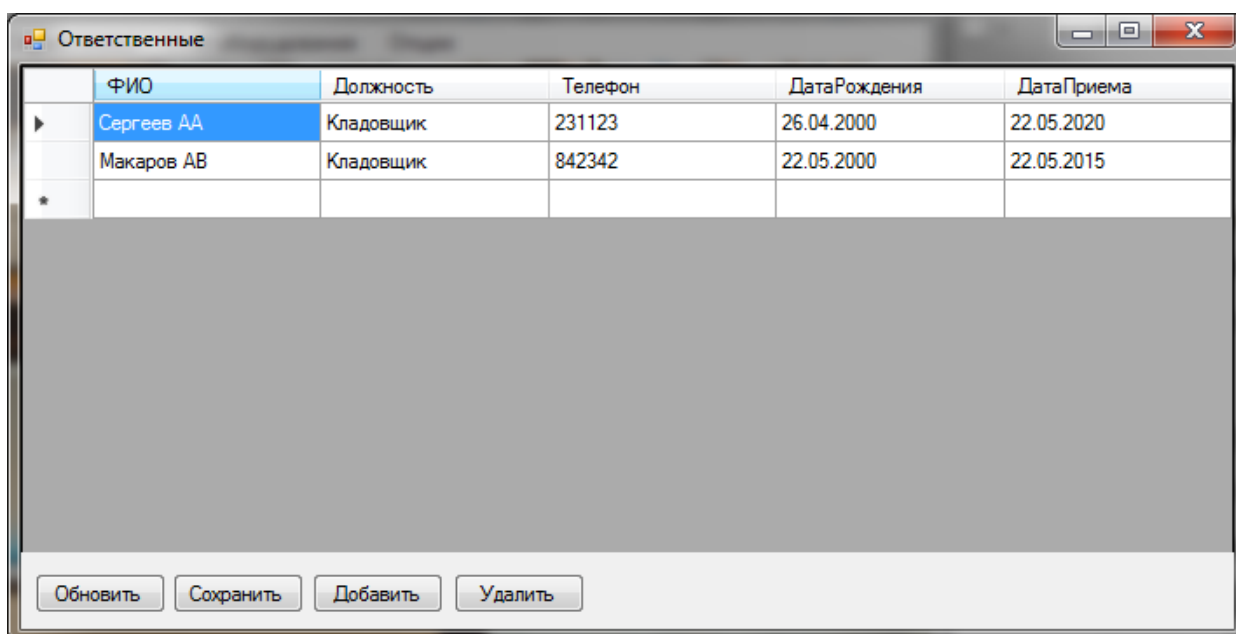


Рисунок 2.17 – Форма редактирования таблицы «Сотрудник»

Работа с наименованиями строительного оборудования представлена на рисунке 2.18. На форме доступны фильтр данных и экспорт данных в Excel (рисунок 2.19).

Категория: Единица измерения:

Производитель:

Оборудование	Категория	Производитель	Единица измерения	Стоимость
K3342	Мотопомпы	Makita	Шт.	40 000,00 Р
B3245	Компрессоры	Зубр	Шт.	35 000,00 Р
D1145	Компрессоры	Зубр	Шт.	80 000,00 Р
E3266	Компрессоры	Зубр	Шт.	50 000,00 Р
*				

Рисунок 2.18 – Форма редактирования таблицы «Оборудование»

Перечень оборудования от 29-10-2021 - Excel

Файл Главная Вставка Разметка Формулы Данные Рецензии Вид Настройка Команды ? Помощь Вход Общий доступ

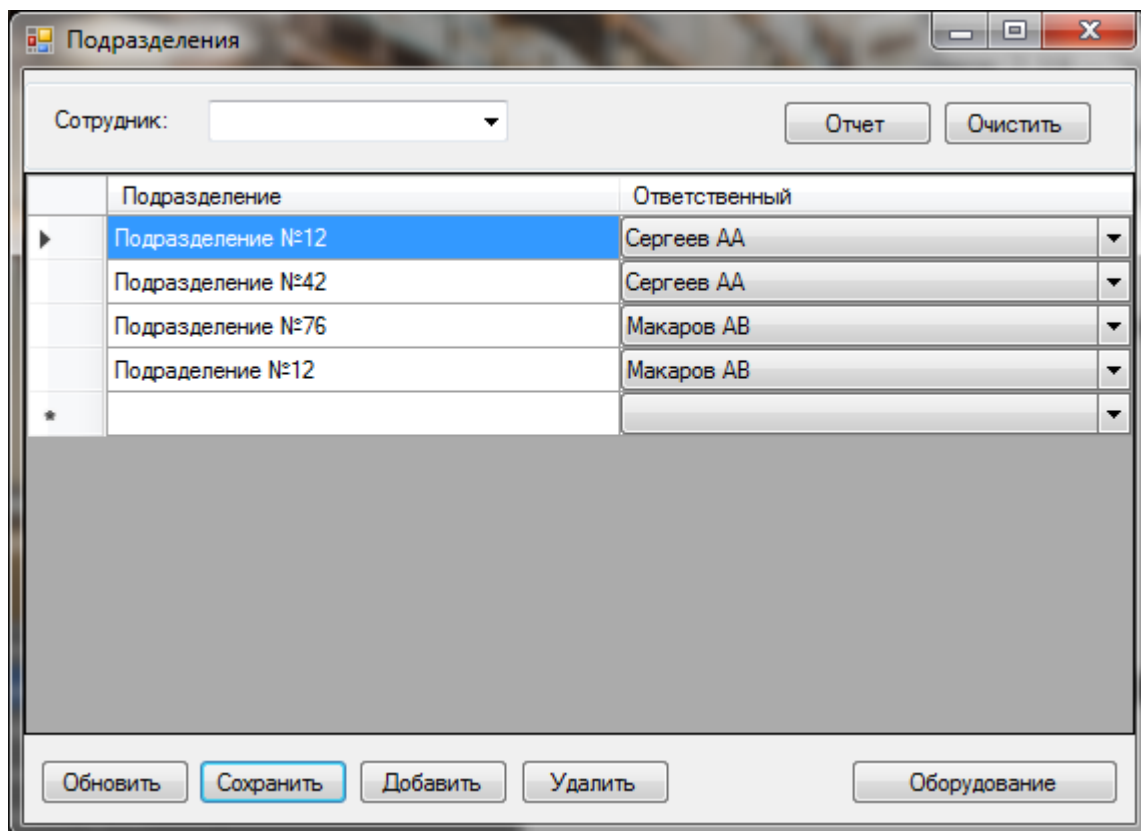
	A	B	C	D	E
1					
2	Перечень оборудования от 29-10-2021				
3					
4					
5	Оборудование	Категория	Производитель	Единица измерения	Стоимость
6	K3342	Мотопомпы	Makita	Шт.	40 000,00 Р
7	B3245	Компрессоры	Зубр	Шт.	35 000,00 Р
8	D1145	Компрессоры	Зубр	Шт.	80 000,00 Р
9	E3266	Компрессоры	Зубр	Шт.	50 000,00 Р
10					
11					

Перечень оборудования

Готово 100%

Рисунок 2.19 – Экспорт данных таблицы «Оборудование» в Excel

Работа с подразделениями представлена на рисунке 2.20. На форме доступны фильтр данных и экспорт данных в Excel (рисунок 2.21).



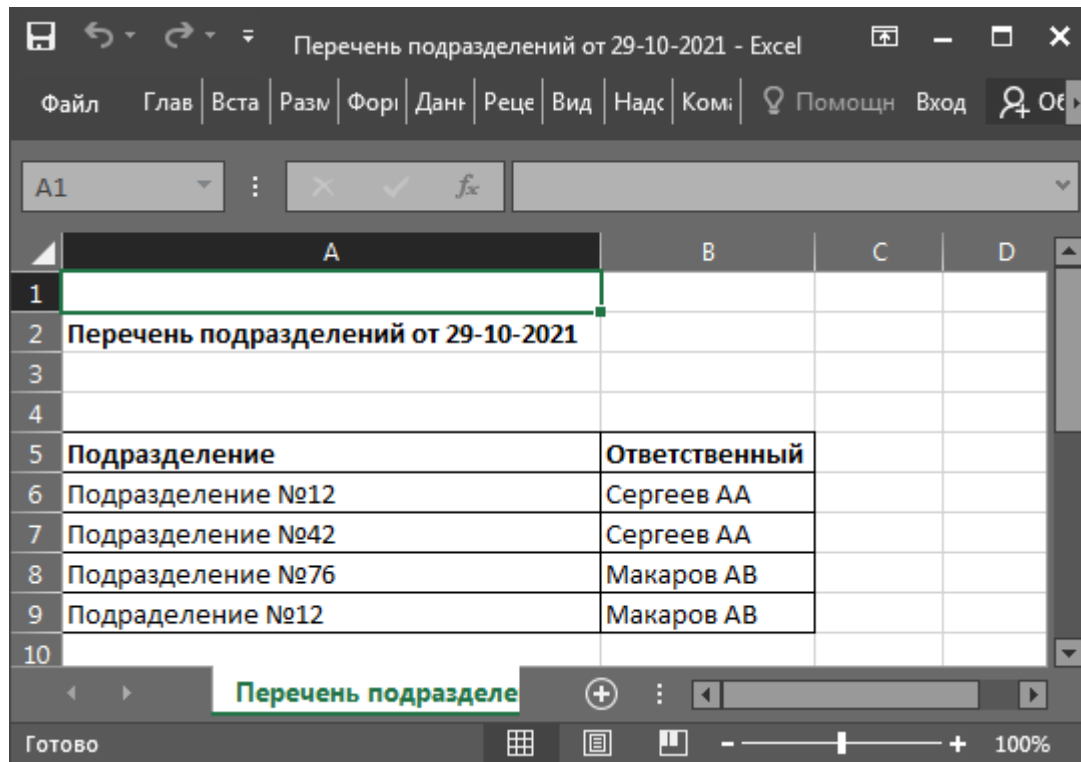
Сотрудник:

Отчет Очистить

Подразделение	Ответственный
Подразделение №12	Сергеев АА
Подразделение №42	Сергеев АА
Подразделение №76	Макаров АВ
Подразделение №12	Макаров АВ
*	

Обновить Сохранить Добавить Удалить Оборудование

Рисунок 2.20 – Форма редактирования таблицы «Подразделение»



Перечень подразделений от 29-10-2021 - Excel

Файл Глав Вста Разм Фор Данг Реце Вид Надс Коми ? Помощн Вход Оф

A1

	A	B	C	D
1				
2	Перечень подразделений от 29-10-2021			
3				
4				
5	Подразделение	Ответственный		
6	Подразделение №12	Сергеев АА		
7	Подразделение №42	Сергеев АА		
8	Подразделение №76	Макаров АВ		
9	Подразделение №12	Макаров АВ		
10				

Перечень подразделе

Готово 100%

Рисунок 2.21 – Экспорт данных таблицы «Подразделение» в Excel

После выбора подразделения можно отредактировать список закрепленных за ним строительного оборудования. Для этого необходимо нажать кнопку «Строительное оборудование» (рисунки 2.22 – 2.23).

Подразделение №12. Оборудование

Наименование: Производитель:

Категория:

Отчет Очистить

Оборудование	Категория	Производитель	Стоимость	Количество	ЕдиницаИзмерения
K3342	Мотопомпы	Makita	40000	3	Шт.
B3245	Компрессоры	Зубр	35000	3	Шт.
D1145	Компрессоры	Зубр	80000	4	Шт.
*					

Обновить Сохранить Добавить Удалить Серийные номера

Рисунок 2.22 – Форма редактирования таблицы
«ОборудованиеПодразделения»

Подразделение №12. Оборудование от 29-10-2021 - Excel

Файл Главная Вставка Разметка стран Формулы Данные Рецензировани Вид Настройки Команда ? Помощн Вход Общий доступ

	A	B	C	D	E	F
1						
2	Подразделение №12. Оборудование от 29-10-2021					
3						
4						
5	Оборудование	Категория	Производитель	Стоимость	Количество	ЕдиницаИзмерения
6	K3342	Мотопомпы	Makita	40000	3	Шт.
7	B3245	Компрессоры	Зубр	35000	3	Шт.
8	D1145	Компрессоры	Зубр	80000	4	Шт.
9						

Подразделение №12. Оборудование

Готово 100%

Рисунок 2.23 – Экспорт данных таблицы «ОборудованиеПодразделения» в
Excel

Для редактирования серийных номеров строительного оборудования, необходимо выбрать строительное оборудование и нажать кнопку «Серийные номера» (рисунок 2.24).

СерийныйНомер	ДатаПоверки
11115511	10.10.2021
661111991	10.04.2021
113311100	10.02.2021

Buttons: Обновить, Сохранить, Добавить, Удалить

Рисунок 2.24 – Форма редактирования таблицы «СерийныйНомер»

Для просмотра отчета о дате поверки строительного оборудования необходимо выбрать соответствующий пункт меню. На форме доступны фильтр данных и экспорт данных в Excel (рисунки 2.25 – 2.28).

Наименование: Производитель: Дата поверки: Все

Категория: Подразделение:

СерийныйНомер	ДатаПоверки	Оборудование	Категория	Производитель	Стоимость	Ответственный	Телефон
11115511	10.10.2021	К3342	Мотопомпы	Makita	40000	Сергеев АА	231123
112277222	05.10.2022	B3245	Компрессоры	Зубр	35000	Сергеев АА	231123
221155111	10.04.2021	Д1145	Компрессоры	Зубр	80000	Сергеев АА	231123
331100111	07.10.2022	Д1145	Компрессоры	Зубр	80000	Сергеев АА	231123
441177111	10.08.2021	Д1145	Компрессоры	Зубр	80000	Сергеев АА	231123
551114411	02.10.2021	E3266	Компрессоры	Зубр	50000	Сергеев АА	231123
661111991	10.04.2021	К3342	Мотопомпы	Makita	40000	Сергеев АА	231123
771117711	02.10.2022	B3245	Компрессоры	Зубр	35000	Сергеев АА	231123
881188811	04.10.2021	Д1145	Компрессоры	Зубр	80000	Сергеев АА	231123
199119911	10.06.2021	B3245	Компрессоры	Зубр	35000	Сергеев АА	231123
111111991	01.10.2022	Д1145	Компрессоры	Зубр	80000	Сергеев АА	231123
113311100	10.02.2021	К3342	Мотопомпы	Makita	40000	Сергеев АА	231123

Рисунок 2.25 – Отчет о дате поверки строительного оборудования (все строительное оборудование)

Наименование: Производитель: Дата поверки: Неделя

Категория: Подразделение:

СерийныйНомер	ДатаПоверки	Оборудование	Категория	Производитель	Стоимость	Ответственный	Телефон
441177111	30.10.2021	Д1145	Компрессоры	Зубр	80000	Сергеев АА	231123
551114411	02.11.2021	E3266	Компрессоры	Зубр	50000	Сергеев АА	231123

Рисунок 2.26 – Отчет о дате поверки строительного оборудования (неделя или меньше до поверки)

Отчет по дате поверки

Наименование: Производитель: Дата поверки:

Категория: Подразделение:

СерийныйНомер	ДатаПоверки	Оборудование	Категория	Производитель	Стоимость	Ответственный	Телефон
11115511	10.10.2021	K3342	Мотопомпы	Makita	40000	Cepreeв AA	231123
22115511	10.04.2021	D1145	Компрессоры	Зубр	80000	Cepreeв AA	231123
661111991	10.04.2021	K3342	Мотопомпы	Makita	40000	Cepreeв AA	231123
881188811	04.10.2021	D1145	Компрессоры	Зубр	80000	Cepreeв AA	231123
199119911	10.06.2021	B3245	Компрессоры	Зубр	35000	Cepreeв AA	231123
113311100	10.02.2021	K3342	Мотопомпы	Makita	40000	Cepreeв AA	231123

Рисунок 2.27 – Отчет о дате поверки строительного оборудования (поверка просрочена)

Отчет по дате поверки от 29-10-2021 - Excel

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Настройки Команда ? Помощь Вход Общ. доступ

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	Отчет по дате поверки от 29-10-2021							
3								
4								
5	СерийныйНомер	ДатаПоверки	Оборудование	Категория	Производитель	Стоимость	Ответственный	Телефон
6	11115511	10.10.2021	K3342	Мотопомпы	Makita	40000	Cepreeв AA	231123
7	22115511	10.04.2021	D1145	Компрессоры	Зубр	80000	Cepreeв AA	231123
8	661111991	10.04.2021	K3342	Мотопомпы	Makita	40000	Cepreeв AA	231123
9	881188811	04.10.2021	D1145	Компрессоры	Зубр	80000	Cepreeв AA	231123
10	199119911	10.06.2021	B3245	Компрессоры	Зубр	35000	Cepreeв AA	231123
11	113311100	10.02.2021	K3342	Мотопомпы	Makita	40000	Cepreeв AA	231123
12								

Отчет по дате поверки

Готово

Рисунок 2.28 – Отчет о дате поверки строительного оборудования (экспорт в Excel)

Для выхода из программы необходимо воспользоваться пунктом меню «Опции» – «Выход».

3 Оценка эффективности внедрения ИС

3.1 Общие положения

Разрабатывая информационную систему для информатизации любой организации важно рассчитать эффективность выполняемых работ. Это позволяет еще на предварительном этапе определить основные требования к уровню и составу информационной системы [17].

Эффективность ИС представляет собой систему, которая выполняет поставленную цель в заданных условиях использования и с определенным качеством. Эта характеристика отражает:

- действенность системы;
- техническое совершенство ИС;
- простота и технологичность разработки и создания системы;
- удобство использования и обслуживания системы;
- улучшение и облегчение условий труда, изменение его содержания, развитие творческих функций, способностей и потребностей людей, преодоление существенных различий в труде и др.;
- экономическая целесообразность внедрения ИС.

Понятие эффективности направленно на получение выгодного результата – эффекта использования.

Эффективность функционирования ИС определяется соотношением между достигнутым результатом и использованными ресурсами. Приведенной оценкой затрат ресурсов выступает их стоимость. Затраты на функционирование ИС состоят, как правило, из:

- стоимости приобретения программной платформы;
- стоимости доработки и внедрения;
- стоимости системного и вспомогательного программного

обеспечения, базовой СУБД;

- стоимости аппаратного и сетевого обеспечения ИС;
- количества циклов (лет) эксплуатации;
- стоимости эксплуатации.

При создании ИС основной задачей является – минимизация стоимости и обеспечение требуемого качества ИС.

Свойство системы, в которой обуславливается возможность её использования для удовлетворения определенных потребностей пользователей в соответствии с ее назначением называется качество.

Показателями качества ИС являются: надежность, достоверность, безопасность [18].

Надежность представляет собой возможность сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, которые характеризуют способность выполнять требуемые функции в заданных условиях применения.

Для безошибочности производимых преобразований информации выводится система достоверности функционирования.

Безопасность представляет собой свойство, способное защитить информацию от несанкционированного доступа.

3.2 Показатели эффективности

Обобщающие показатели оптимальности функционирования ИС характеризуют степень приспособленности системы к выполнению поставленных перед нею задач.

Показатели экономической эффективности системы являются кардинальными обобщающими показателями, которые характеризуют целесообразность произведенных на создание и функционирование системы

затрат.

При внедрении новой технологии происходит оценка ИС, основанная на использовании различных показателей. Среди показателей прагматической эффективности выделяют:

- показатели достоверности преобразования информации;
- показатели безопасности информационной системы;
- показатели точности вычислений и преобразования информации;
- показатели полноты формирования системой результатной информации;
- показатели оперативности.

Используя показатели технической эффективности, оценивается техническое совершенство системы, научно-технический уровень организации и функционирование системы.

Обобщающими показателями эффективности ИС являются показатели экономической эффективности. В качестве показателей экономической эффективности применяют:

- годовой экономический эффект;
- коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;
- срок окупаемости капитальных вложений;
- трудоемкость обработки информации;
- эксплуатационная стоимость затрат;
- расчет текущих затрат пользователя;
- экономия текущих затрат при автоматизации;
- годовая экономия затрат на материалы.

Результатом внедрения мероприятия, который выражен в стоимостной форме называют экономическим эффектом. Источниками экономии являются:

- рост объемов и сокращение сроков переработки информации;

- повышение коэффициента использования вычислительных ресурсов;
- снижение затрат на эксплуатационные материалы.

3.3 Расчёт экономической эффективности

3.3.1 График выполнения работ

График выполнения работ предоставлен в таблице 3.1.

Таким образом, на проектирование информационной системы затрачено 72 дня, или 540 человеко-часов.

Таблица 3.1 – График выполнения работ по разработке ИС

№ п/п	Наименование работ	Длительность работы	
		В днях	в часах
1	Разработка технического задания	2	16
2	Планирование ИС	7	56
3	Рабочее проектирование ИС	55	440
4	Отладка и тестирование ИС	6	12
5	Обобщение и оценка результатов	2	16
6	Итого	72	540

3.3.2 Расчет стоимости проектирования информационной системы

Рассчитывая стоимость (смета затрат) разработки ИС необходимо учесть следующее: стоимость материалов и покупных изделий, основная заработная плата, дополнительная заработная плата, страховые взносы, накладные расходы, затраты на машинное время (затраты на электроэнергию). В таблице 3.2. приведен перечень затрат на материалы и

покупные изделия.

Далее произведем расчет фонда заработной платы (основной и дополнительной заработной платы разработчика (программиста)).

Результаты расчета представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Затраты на материалы и покупные изделия

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Кол-во	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.
1	Доступ в Internet	шт.	1	900	900
2	Канцтовары	шт.	2	50	100
3	Бумага формата А4	упаковка	1	250	250
4	Итого				1250

Таблица 3.3 – Расчет фонда заработной платы

№ п/п	Должность: техник	Кол-во рабочих дней	Кол-во проработанных дней	Размер дневной оплаты	Заработная плата, руб.
1	Основная заработная плата	72	72	550	39600
2	Дополнительная заработная плата				3960
3	Итого фонд заработной платы				43560

В пункте «Дополнительная заработная плата» входят выплаты, предусмотренные трудовым договором. Размер дополнительной заработной платы программиста определяется в размере 10 процентов от основной заработной платы (формула (3.1)):

$$З_{\text{доп}} = З_{\text{осн}} * 10/100 = 39600 * 10/100 = 3960. \quad (3.1)$$

Следовательно, разработчику всего начислено (формула (3.2)):

$$З_{\text{нач}} = (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}) = 39600 + 3960 = 43560 \text{ руб.} \quad (3.2)$$

Таким образом, фонд заработной платы разработчика составляет 43560 руб.

К отчислениям на социальные нужды относят страховые взносы в ПФР, ФСС, ФФОМС и взносы на страхование от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний.

Страховые взносы рассчитываются в размере 32,2 процентов от фонда заработной платы, что выходит (формула 3.3):

$$СВ = З_{\text{нач}} * 32,2/100 = 43560 * 32,2/100 = 14026,32 \text{ руб.} \quad (3.3)$$

Отчисления в пенсионный фонд ЗПФ составляют 22 процента от фонда заработной платы и равны (формула (3.4)):

$$ЗПФ = З_{\text{нач}} * 22/100 = 43560 * 22/100 = 9583,2 \text{ руб.} \quad (3.4)$$

Отчисления в фонд обязательного медицинского страхования Змс равны (формула (3.5)):

$$Змс = З_{\text{нач}} * 5,1/100 = 43560 * 5,1/100 = 2221,56 \text{ руб.} \quad (3.5)$$

Отчисления на социальное страхование Зсс равны (формула (3.6)):

$$Зсс = З_{\text{нач}} * 2,9/100 = 43560 * 2,9/100 = 1263,24 \text{ руб.} \quad (3.6)$$

Отчисления на обязательное социальное страхование от несчастных

случаев на производстве и профессиональных заболеваний равны (формула (3.7)):

$$З_{нс} = З_{нач} * 0,2/100 = 43560 * 0,2/100 = 87,12 \text{ руб.} \quad (3.7)$$

В таблице 3.4. представлены численные значения отчислений на социальные нужды.

Таблица 3.4 – Расчет отчислений на социальные нужды (страховые взносы)

№ п/п	Отчисления на социальные взносы (страховые нужды)	Тарифы страховых взносов, в %	Суммы страховых взносов, руб.
1	ПФР	22,00	9583,2
2	ФОМС	5,10	2221,56
3	ФСС	2,90	1263,24
4	На обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	0,20	87,12
5	Итого	30,20	13155,12

Размеры страховых премий устанавливаются федеральными законами. На момент разработки проекта необходимо соблюдать действующее законодательство.

Стоимость машинного времени зависит от себестоимости машино-часа работы машины, времени работы и амортизацию машины и оборудования (A_m) (формула 3.8) а также затраты на электроэнергию ($З_{эл}$):

$$A_m = \frac{O_{\phi} * H_{ам}}{365 * 100} * T_m, \quad (3.8)$$

Среднестатистическая стоимость компьютера составляет 28000 рублей, норма амортизации, принята равной 25%. Таким образом, $A_m = (700000 / 36500) * 70 = 1342,5$ р.

Рассчитаем дополнительные расходы к основным затратам на процессы производства и обращения. Накладные расходы Z_n фирмы составляют 20 процентов (условно) от суммы основной и дополнительной заработной платы (формула (3.9)):

$$Z_n = (Z_{осн} + Z_{доп}) * 20/100 = 43560 * 20/100 = 8712 \text{ руб.} \quad (3.9)$$

Рассчитаем затраты на машинное время.

Как следует из данных таблицы 3.1, на разработку и тестирование веб-приложения потребовалось 72 рабочих дня (D_n).

В среднем с учетом перерывов программист работает за компьютером 7 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии ($C_{1квт/ч}$) для организаций составляет 7 рублей 50 копеек.

Для расчетов в выпускной квалификационной работе необходимо использовать актуальные на дату расчета тарифа.

Складываем мощность энергопотребителей для программиста из мощности, потребляемой системным блоком компьютера, монитором, и другим периферийным оборудованием, которая составляет 1,2 кВт. Следовательно, за 7 часов работы программиста суммарное энергопотребление за день составит: $P = 1,2 * 7 = 8.4$ кВт/ч.

Таким образом, стоимость машинного времени $Z_{маш}$, необходимого для разработки ИС составит (формула (3.10)):

$$Z_{маш} = P * D_n * C_{1квт/ч} = 8,4 \text{ кВт/ч} * 73 * 7,5 \text{ руб./кВт/ч} = 4599 \text{ руб.} \quad (3.10)$$

Затраты на машинное время учитываются как затраты на

электроэнергию.

В результате выше произведенных расчетов были получены итоговые затраты на разработку (таблице 3.5).

Таким образом, цена программного продукта определяется итоговыми затратами и прибылью, которая, составляет 30 процентов (условно) от фонда заработной платы (формула (3.11)):

$$Ц = 72618,62 + 39600 * 30/100 = 84498,62 \text{ руб.} \quad (3.11)$$

Таблица 3.5 – Итоговая смета затрат

№ п/п	Наименование статей расхода	Сумма, руб.
1	Стоимость материалов и покупных изделий	1250
2	Основная заработная плата	39600
3	Дополнительная заработная плата	3960
4	Отчисления за социальные нужды	13155,12
5	Амортизация ЭВМ и оборудования	1342,5
6	Накладные расходы	8712
7	Затраты на машинное время (затраты на электроэнергию)	4599
8	Итого	72618,62

3.3.3 Оценка экономической эффективности

Описывая экономическую эффективность необходимо сопоставить существующие и внедряемые технологические процессы. Для оценки эффективности внедрения информационной системы необходимо сравнить временные затраты на учет личных достижений студентов с применением информационной системы и без применения системы.

Показатель величины трудоемкости обработки информации по базовому T_0 (без использования ИС) и предлагаемому варианту T_j (с

использованием ИС).

Проектируя бизнес-процесса следует рассматривать уже оптимизированные бизнес-процессы, что дает время T_j (таблица 3.6).

Показатель снижения трудовых затрат (ΔT) рассчитывается по формуле (3.12):

$$\Delta T = T_0 - T_j = 2394 - 1499,4 = 894,6 \text{ чел/час.} \quad (3.12)$$

Таблица 3.6 – Показатели величины трудоемкости обработки информации

№ п/п	Наименование операции	Базовый вариант (T_0)		Проектный вариант (T_j)	
		Минут за сутки	Часов за год	Минут за сутки	Часов за год
1	Ведение журналов о строительном оборудовании	-	126	-	50,4
2	Ведение учета подразделений	-	126	-	50,4
3	Ведение журналов техники безопасности	150	630	100	420
4	Ведение журналов проверок на целостность оборудования	180	756	120	504
6	Заявки на ремонт оборудования	-	84	-	33,6
7	Дополнительная отчетность	60	252	40	168
8	Всего	490	2394	325	1266,4

Индекс снижения трудовых затрат или повышения производительности труда (Y_T) рассчитывается по формуле (3.13):

$$Y_T = T_0 \div T_j = 2394 \div 1499,4 = 1,6. \quad (3.13)$$

Коэффициент относительного снижения трудовых затрат по учету деятельности организации по всем сотрудникам, оценивающих их (КТ) по следующей формуле (3.14):

$$K_T = \Delta T / T_0 * 100\% = 894,6/2394*100 = 37\%. \quad (3.14)$$

Таким образом, на 37% снижаются трудовые затраты. Это происходит за счёт того, что теперь вся необходимая информация для деятельности организации хранится в самой системе.

Далее рассчитаем стоимостные показатели. Абсолютное снижение стоимостных затрат (ΔC) вычисляется по формуле (3.15):

$$\Delta C = C_0 - C_j = 598,5 - 374,85 = 223,65 \text{ р/день}, \quad (3.15)$$

где $C_0 = (2394 / 720) * 180 = 598,5$ р – стоимость затрат на обработку информации по базовому варианту в час; $C_1 = (1499,4 / 720) * 180 = 374,85$ р – стоимость затрат на обработку информации при внедрении ИС в час.

Рассчитаем коэффициент относительного снижения стоимостных затрат рассчитывается по следующей формуле (3.16):

$$K_C = \Delta C / C_0 = 223,65 / 598,5 * 100\% = 37\%. \quad (3.16)$$

Индекс снижения стоимостных затрат, аналогично рассчитывается по формуле (3.17):

$$Y_c = C_0 / C_1 = 598,5 / 374,85 = 1,6. \quad (3.17)$$

Так же целесообразно рассчитать срок окупаемости затрат на внедрение ИС (Ток) по формуле (3.18):

$$T_{ок} = Ц / \Delta C = 84498,62 / 223,65 = 377,8. \quad (3.18)$$

По итогу проведения данных расчетов можно прийти к выводу, что этот проект окупится приблизительно через 12 месяцев.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объектом исследования в данной дипломной работе является производственная компания ООО «Алтайполимерстрой».

Предметом исследования учет строительного оборудования в компании.

Целью разработки программного продукта является обеспечение эффективного учета строительного оборудования в компании.

В процессе проектирования были решены следующие задачи:

1. Описание предметной области и анализ функционирования объекта исследования.
2. Выбор и обоснование проектных решений.
3. Разработка функционального обеспечения и информационного обеспечения.
4. Разработка интерфейса программных модулей и руководства пользователя.
5. Оценка эффективности внедрения информационной системы.

Анализ и проектирование системы выполнен с использованием нотаций IDEF0, DFD и IDEF1x. Программа реализована на C#, в качестве СУБД выбран MS SQL Server.

Результативность разработки данной информационной системы подразумевается в уменьшении документации, упрощение ведения учета оборудования и техники, что несет за собой уменьшение финансовых затрат, а также времени сотрудников, ведущих учет вручную.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Chesney, Robert, Cybersecurity Law, Policy, and Institutions (version 3.0) (March 2, 2020). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3547103>. – Загл. с экрана.

2. Draw.io – обзор сервиса | Startpack / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://startpack.ru/application/draw-io#:~:text=%D0%9E%D0%BF%> – Загл. с экрана.

3. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 113 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08546-4. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472111> – Загл. с экрана.

4. Глава 7. Формы :: Руководство разработчика :: 1С:Предприятие 8.3.8. Документация / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://its.1c.ru/db/v838doc#bookmark:dev:TI000001574> – Загл. с экрана.

5. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 318 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12105-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/476536> – Загл. с экрана.

6. Долганова, О. И. Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для вузов / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова ; под редакцией О. И. Долгановой. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 289 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00866-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468913> – Загл.

с экрана.

7. Информационные системы в экономике : учебник для вузов / В. Н. Волкова, В. Н. Юрьев, С. В. Широкова, А. В. Логинова ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Юрьева. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 402 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-1358-3. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469518> – Загл. с экрана.

8. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 342 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05142-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/473348> – Загл. с экрана.

9. Как в «1С:Бухгалтерии 8» (ред. 3.0) настроить отображение нужных колонок или скрыть ненужные? : Отвечает специалист 1С <https://its.1c.ru/db/answers1c/content/654/hdoc> – Загл. с экрана.

10. Моделирование систем и процессов. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 295 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01442-6. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470079> – Загл. с экрана.

11. Нетёсова, О. Ю. Информационные системы и технологии в экономике : учебное пособие для вузов / О. Ю. Нетёсова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 178 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08223-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471403> – Загл. с экрана.

12. Организационное и правовое обеспечение информационной безопасности : учебник и практикум для вузов / Т. А. Полякова, А. А. Стрельцов, С. Г. Чубукова, В. А. Ниесов ; ответственный редактор Т. А. Полякова, А. А. Стрельцов. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. –

325 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00843-2. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451933> – Загл. с экрана.

13. Детский санаторий «Медуница» г.Рубцовск / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rubmedunica.ru/> – Загл. с экрана.

14. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 477 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00229-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469021> – Загл. с экрана.

15. Тузовский, А. Ф. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 206 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00849-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470223> – Загл. с экрана.

16. Чернова, Е. В. Информационная безопасность человека : учебное пособие для вузов / Е. В. Чернова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 243 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12774-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/476294> – Загл. с экрана.

17. Черткова, Е. А. Компьютерные технологии обучения : учебник для вузов / Е. А. Черткова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 250 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07491-8. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471256> – Загл. с экрана.

18. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 304 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07961-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт

[сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/474654> – Загл. с экрана.

19. Экономический анализ в 2 ч. Часть 1.: учебник для вузов / Н. В. Войтоловский [и др.]; под редакцией Н. В. Войтоловского, А. П. Калининой, И. И. Мазуровой. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 291 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10997-9. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/473099> – Загл. с экрана.

20. Экономический анализ в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / Н. В. Войтоловский [и др.]; под редакцией Н. В. Войтоловского, А. П. Калининой, И. И. Мазуровой. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 302 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10999-3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/473100> – Загл. с экрана.

21. Каменнова, М. С. Моделирование бизнес-процессов. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / М. С. Каменнова, В. В. Крохин, И. В. Машков. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 228 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09385-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/475174> – Загл. с экрана.

22. Каменнова, М. С. Моделирование бизнес-процессов. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / М. С. Каменнова, В. В. Крохин, И. В. Машков. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 282 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05048-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469152> – Загл. с экрана.