

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Бизнес-информатика
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Автоматизация бизнес-процессов мастерской по перемотке электродвигателей

Обучающийся

И.С. Грызунов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

кандидат экономических наук, доцент, Т.А. Раченко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему: «Автоматизация бизнес-процессов мастерской по перемотке электродвигателей» содержит 61 страницы печатного текста, 42 рисунка, 12 формул, 12 таблиц, 20 использованных источников и 4 приложения.

Ключевые слова: автоматизация бизнес-процессов, реинжиниринг, автоматизированное рабочее место менеджера, C#, IDEF0, IDEF1X, UML, база данных.

Объект исследований – процесс работы менеджера мастерской по перемотке электродвигателей.

Предмет исследований – Автоматизированное место менеджера мастерской по перемотке электродвигателей.

Цель – автоматизация бизнес процессов мастерской по перемотке электродвигателей.

В теоретической части работы описывается характеристика предприятия, анализ предметной области автоматизации, обоснование проведения автоматизации бизнес-процессов и составление технического задания на разработку.

В практической части содержатся этапы создания автоматизированного рабочего места менеджера мастерской по перемотке электродвигателей, такие как разработка пользовательского интерфейса, концептуальной модели, структуры базы данных и приведены итоги тестирования готового продукта.

В заключении подведены итоги выполнения итоговой квалификационной работы, анализ эффективности разработанного программного продукта, примеры работы программы и описываются результаты проведенного реинжиниринга бизнес-процессов.

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1 Анализ предметной области автоматизации и постановка задачи на разработку	5
1.1 Характеристика предприятия	5
1.2 Функциональное моделирование бизнес-процессов.....	7
1.3 Анализ существующих IT решений.....	10
1.4 Функциональные требования разрабатываемого приложения	11
Глава 2 Разработка и проектирование программы	14
2.1. Моделирование предметной области	14
2.2 Проектирование базы данных	15
2.3 Реализация программного продукта	23
2.4 Тестирование программы.....	34
Глава 3 Применение программного продукта и анализ эффективности	41
3.1 Инструкция по установке и работе с программой	41
3.2 Расчет экономического эффекта внедрения программы	42
Заключение	49
Список используемой литературы	51
Приложение А Программный код подключения к базе данных.....	53
Приложение Б Программный код процедуры подсчета	54
Приложение В Программный код вывода документа на печать	55
Приложение Г Данные для экономических расчетов	56

Введение

Выбранная тема бакалаврской работы «Автоматизация бизнес-процессов мастерской по перемотке электродвигателей» направлена на создания программного продукта для организации.

Программа (база данных) поможет автоматизировать работу менеджера предприятия, который занимается приемом заявок и созданием документации, такой как: договор на выполнение работ и оказание услуг, счет, акт о приемке выполненных работ (оказанных услуг).

Актуальность темы исследования обуславливается решением проблем, которые связаны с необходимостью автоматизации деятельности мастерской по перемотке электродвигателей.

Объектом исследования является деятельность менеджера мастерской по перемотке электродвигателей.

Предметом исследования являются особенности бизнес-процесса мастерской по перемотке электродвигателей.

Целью выпускной квалификационной работы является автоматизация бизнес-процессов мастерской по перемотке электродвигателей.

Для достижения поставленных целей необходимо решить следующие задачи:

- произвести анализ предметной области;
- описать функциональные требования;
- построить модели данных;
- произвести описание формул математических расчетов, используемых в приложении;
- разработать программный продукт для мастерской по перемотке электродвигателей;
- провести тестирование.

Глава 1 Анализ предметной области автоматизации и постановка задачи на разработку

1.1 Характеристика предприятия

Перед тем как начать автоматизацию бизнес-процессов мастерской по перемотке электродвигателей необходимо провести анализ предприятия, составить его характеристику, структуру, рассмотреть его техническое и программное обеспечение.

Мастерская по перемотке электродвигателей – это предприятие осуществляющее диагностику, ремонт и перемотку электродвигателей. Мастерская открыта с 2015 года в городе Жигулевск.

Основными клиентами предприятия являются организации Самарской области имеющие и использующие в своем рабочем процессе промышленные электродвигатели, такие как:

- ООО «Правобережный завод стройконструкций»;
- ООО «ТлТ Полимер»;
- ООО «Хлеб»;
- ООО «Услава»;
- и иные организации, занимающиеся сельским хозяйством, производством, ремонтом, строительством, использующие в своей деятельности электродвигатели.

В функции директора предприятия входят: управление финансово-хозяйственной деятельностью, решение юридических вопросов, проведение исследований по маркетингу, управление отношениями с клиентами (организациями), поддержание и развитие имеющейся клиентской базы. Руководителю подчиняются все прочие лица организации.

Структурная схема организации представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структурная схема организации

Менеджеру предприятия предоставляется рабочее место, оснащенное компьютером с монитором с разрешением не менее 1280x1024 и глубиной цвета не менее 16 бит.

Основным программным обеспечением предприятия являются стандартные офисные программы такие как: Word, Excel и др. программы, входящие в пакет Microsoft Office. Браузер Mozilla Firefox для выхода в сеть и антивирусная программа Kaspersky Security для защиты рабочего персонального компьютера. Конкретные технические характеристики рабочих ПК и их программное обеспечение представлены в таблице 1.

Так же рабочая станция имеет выход в сеть интернет на скорости 50 Мб/с от провайдера Ростелеком.

Таблица 1 – Техническое и программное обеспечение

№	Техническое/программное обеспечение	Требование к обновлению (Да/Нет)
Техническое обеспечение		
1	Стационарные компьютере, Процессор Intel Pentium CPU G4560, ОЗУ 4 гб, SSD	Нет
2	Сканер	Нет
3	Принтер	Нет
Программное обеспечение		
1	Microsoft Office 2016	Нет
2	антивирус Kaspersky Security	Нет
3	браузер Mozilla Firefox	Нет

Как итог анализа можно сказать, что техническое и программное обеспечение предприятия находится на достаточном и допустимом уровне работы, полностью выполняя все свои функции и обновление не требует.

1.2 Функциональное моделирование бизнес-процессов

Сделаем анализ предметной области посредством CASE-средств [8]. Контекстная диаграмма предметной области «как есть» (AS-IS) представлена на рисунке 2.

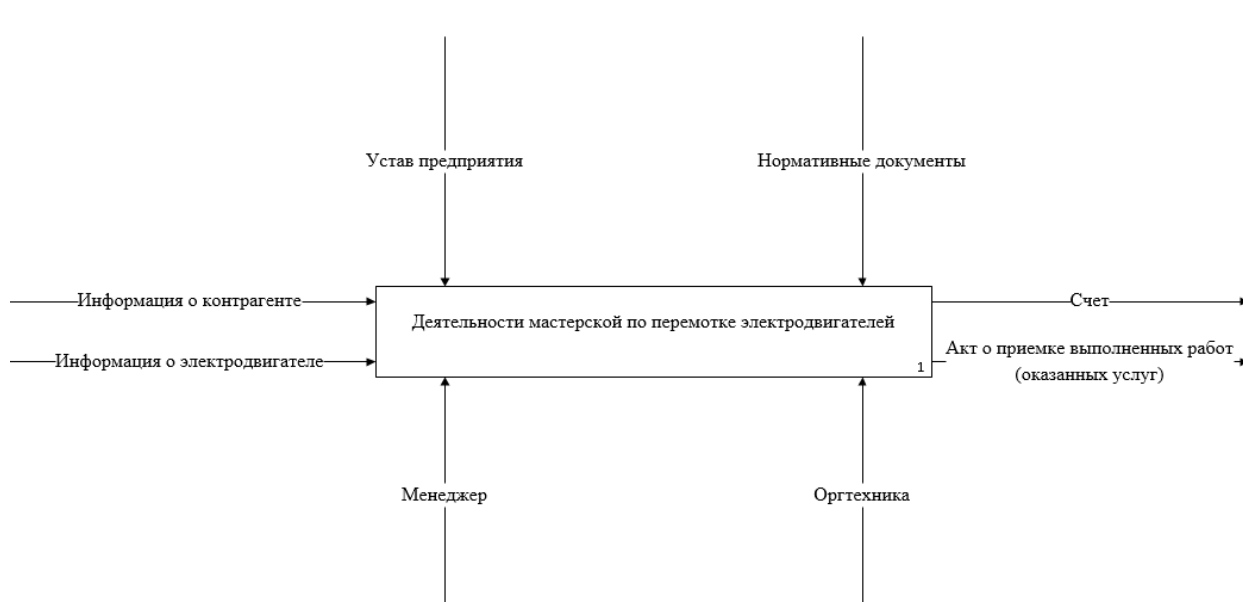


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма предметной области «как есть» (AS-IS)

На данной схеме мы видим процесс деятельности мастерской по перемотке электродвигателей. При обращении в мастерскую для ремонта электродвигателя заключается договор с контрагентом. Затем менеджер принимает заявку на ремонт используя для этого данные контрагента из договора и данные электродвигателя, затем менеджер выставляет организации счет на ремонт. После выполнения ремонта менеджером заполняется Акт о приемке выполненных работ (оказанных услуг). Вся

данная документация делается в двух экземплярах для мастерской и контрагента для использования в отчетности организации.

Декомпозиция данной концептуальной модели предметной области «как есть» (AS-IS) приведена на рисунке 3

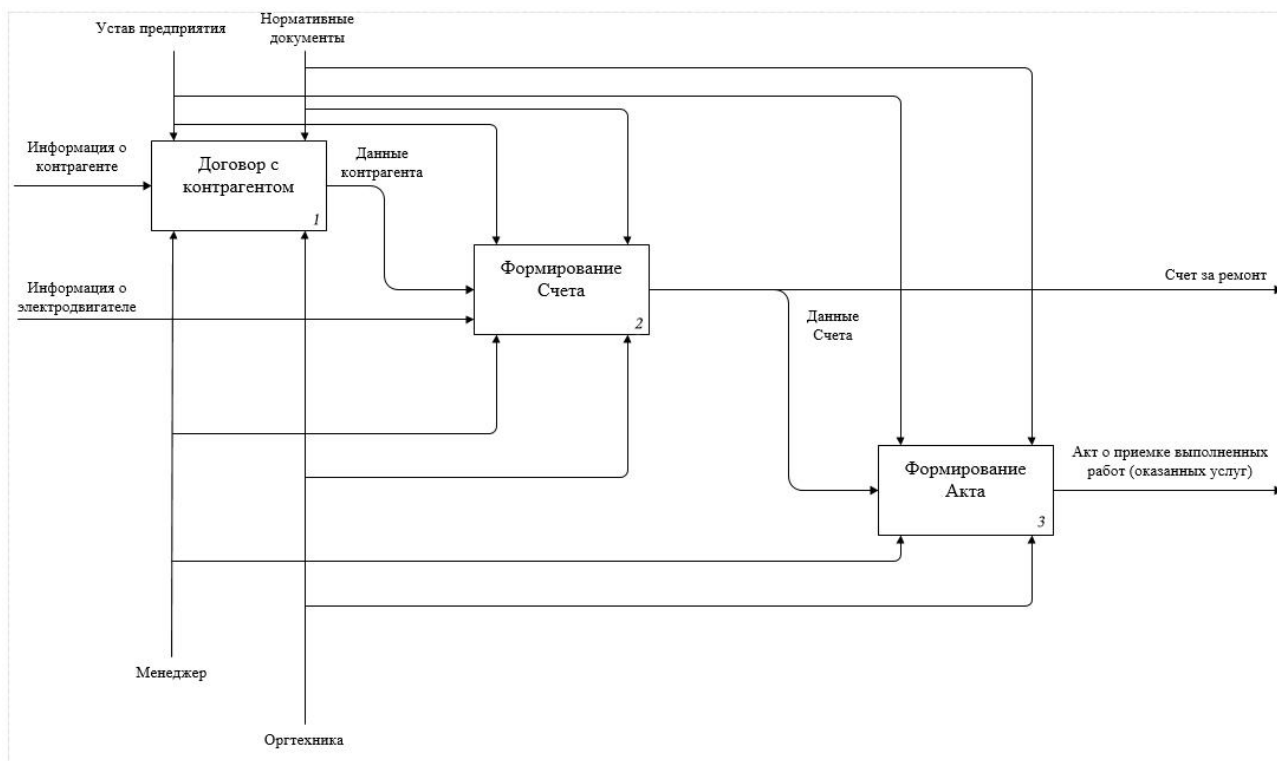


Рисунок 3 – Декомпозиция контекстной диаграммы предметной области «как есть» (AS-IS)

Главный недостаток существующих бизнес-процессов в том, что вся работа проводится без какой-либо автоматизации, а это ведет к тому что:

- Договор, Счет, Акт заполняются менеджером отдельно друг от друга просто своими руками в Word, что замедляет процесс набора текста, а также может привести к ошибкам в данных контрагентов, информации о электродвигателях и т.д.;
- Слишком долгий поиск данных контрагентов, договоров и т.д. в бумажных архивах, которые накапливаются не один год;

- Расчеты стоимости ремонта и перемотки электродвигателей производятся вручную, что в свою очередь может привести к ошибкам, да и просто занимает много времени.

Для улучшения существующего бизнес-процесса менеджера мастерской требуется добавления автоматизированного рабочего места, одной программы, в которой будут производиться все работы менеджера по заполнению документов и их выводу на печать.

Применив основные принципы и правила реинжиниринга, описанные в учебном пособии «Реинжиниринг бизнес-процессов», произведем реинжиниринг бизнес-процесса [5].

Красным цветом на диаграммах выделены внесенные изменения.

Контекстная диаграмма предметной области «как должно быть» (ТО-ВЕ) представлена на рисунке 4.

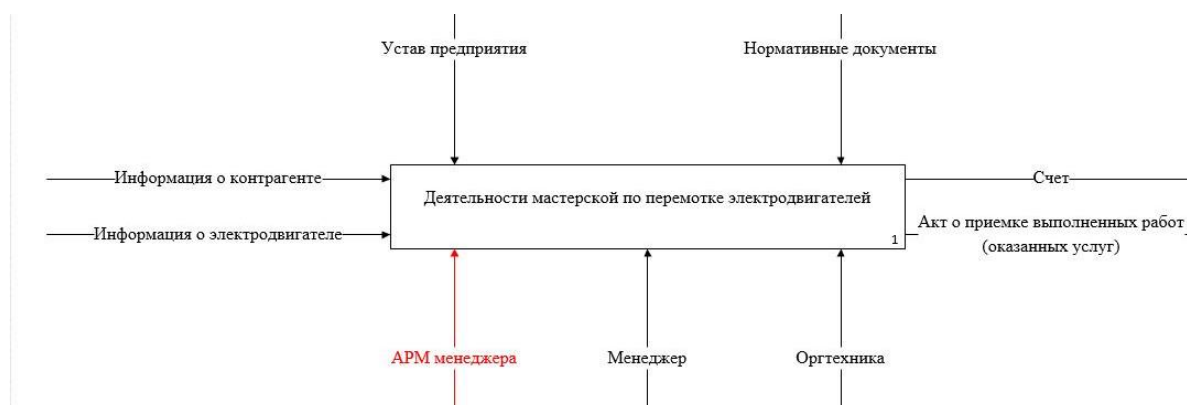


Рисунок 4 - Контекстная диаграмма предметной области «как должно быть» (ТО-ВЕ)

Декомпозиция контекстной диаграммы предметной области «как должно быть (ТО-ВЕ) представлена на рисунке 5.

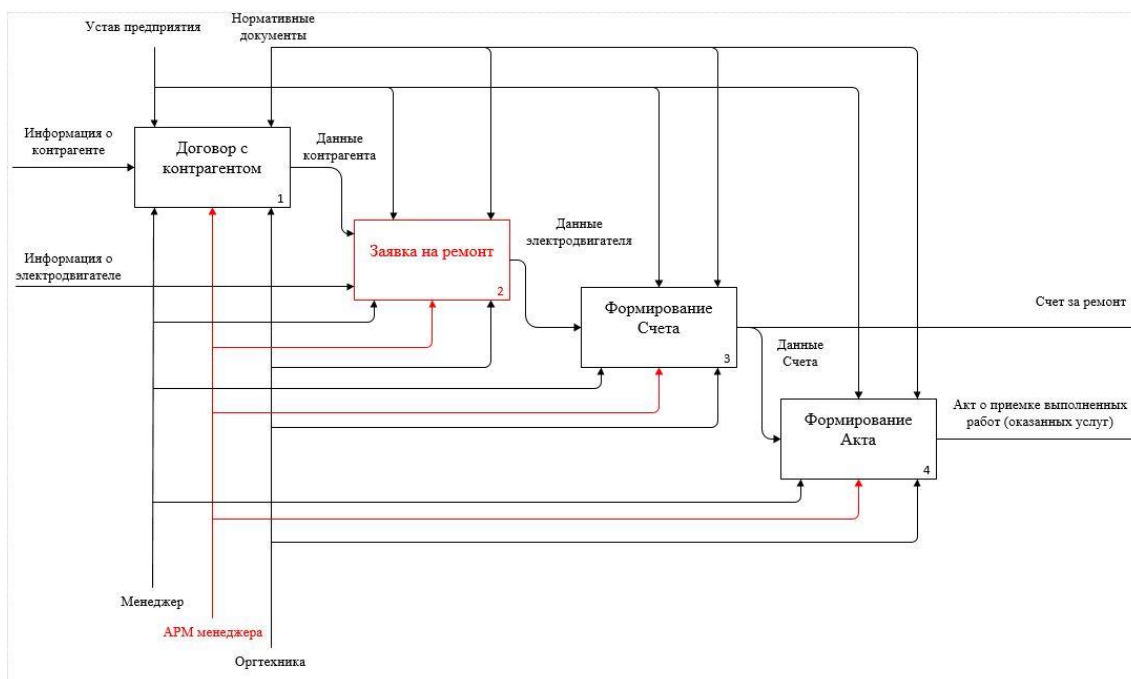


Рисунок 5 - Декомпозиция контекстной диаграммы предметной области «как должно быть» (ТО-ВЕ)

1.3 Анализ существующих ИТ решений

Нынешний рынок ИТ имеет множество различных программ и решений для ведения бизнеса предприятия. Самые популярные среди них это «1С: Бухгалтерия», «БЭСТ-5. Мой Бизнес» и «ПАРУС-Предприятие 8».

Рассмотрим, какой из программных продуктов больше соответствует требованию «цена-качество».

«1С: Бухгалтерия» данный программный продукт имеет наибольшую известность, но имеет сложный и тяжело понятный интерфейс, что усложняет работу с ним и требует обучения сотрудника. Так же для внедрения данного программного продукта обязательно будет необходим программист 1С, который будет производить настройку и дорабатывать проект под конкретные нужды организации. Стоимость лицензии программы составляет 11500 руб., также необходимо учитывать зарплату программиста от 14000 до 24000 руб.

«БЭСТ-5. Мой Бизнес» от компании «БЭСТ» является ещё одним достойным представителем программного продукта для автоматизации работы организации, но также является крупным комплексом систем, имеющим множество функций и требующий настройки под нужды конкретного предприятия. Стоимость лицензии составляет 8800 руб. и стоимость сопровождения программы составляет 35% от суммы лицензии, то есть 3080 руб. на 12 месяцев.

Программа «ПАРУС-Предприятие 8» от компании «ПАРУС» программный продукт чаще всего используемый в федеральных и региональных органах власти, но и так же имеющий полную поддержку и функционал для коммерческих организаций и предприятий. Стоимость лицензии составляет 27900 руб.

Все выше рассмотренные программные продукты имеют огромный функционал, можно даже сказать излишний для решения поставленной задачи автоматизации и требуют адаптации под конкретные нужды предприятия. Как правило есть два возможных пути решения, либо изменить бизнес-процессы предприятия под требования системы, либо настроить, доработать и изменить внедряемую систему под нужды предприятия. В обоих вариантах, есть свои существенные минусы.

Так как все программные решения требуют денежных затрат на приобретение лицензии, сопровождение, настройку и редактирование под конкретные нужды предприятия. Как итог самым рациональным и менее экономически затратным решением будет являться разработка собственного приложения, специально разработанного под нужды предприятия.

1.4 Функциональные требования разрабатываемого приложения

Требования задачи автоматизации:

- добавление, изменение, удаление данных;

- Ввод и накопление информации о контрагентах, моделях электродвигателей, характеристиках, видах дополнительных коэффициентов, видах работ, договорах, заявках, двигателях в заявке, работах в заявке.
- расчет суммы по заявке;
- формирование и вывод документа «Договор на выполнение работ и оказание услуг»;
- формирование и вывод документа «Счет»;
- формирование и вывод документа «Акт о приемке выполненных работ (оказанных услуг)».

Ограничения задачи автоматизации:

- в одной заявке может быть указано несколько электродвигателей;
- с одним электродвигателем можно проводить несколько видов работ;
- по одному договору может быть оформлено несколько заявок.

Способ хранения данных: на жестком диске в виде файла реляционной базы данных.

Для подсчета итоговой суммы заявки используется формула 1:

$$\text{Сумма_заявки} = \sum_{j=1}^m S_j \quad (1)$$

где Сумма_заявки – итоговая стоимость заявки;

m – количество электродвигателей в заявке;

S_j – сумма работ j -го электродвигателя;

j – текущий номер электродвигателя в заявке.

Для подсчета стоимости работ с двигателем в заявке используется формула 2:

$$S_j = \left(\sum_{i=1}^n (cost_work_{ij} * k_{ij}) + cost_j \right) * size_coeff_j, \quad (2)$$

где S_j – сумма i работ по j электродвигателю;

$cost_work_{ij}$ – цена за одну i работу j электродвигателя;

$cost_j$ – цена материалов для j электродвигателя по характеристикам;

$size_coeff_j$ – размер коэффициента;

k_{ij} – количество i работ по j электродвигателю;

j – номер электродвигателя в заявке;

n – количество i работ по j электродвигателю.

Выводы по главе 1

По итогу первой главы была проанализирована предметная область автоматизации и составлена характеристика предприятия, проведен реинжиниринг бизнес-процессов, рассмотрены существующие ИТ решения, проведено обоснование выбора технологии проектирования информационной системы и сформированы функциональные требования для разрабатываемого приложения.

В процессе реинжиниринга бизнес-процессов было выявлено следующее:

- модель бизнес процесса «как есть» (AS-IS) имеет недостаток в существующих бизнес-процесса предприятия в виде отсутствия какой-либо автоматизации процесса работы менеджера предприятия.
- Существующие на рынке ИТ решения не соответствуют требованиям предприятия и экономически не целесообразны.
- Для обеспечения комфортной рабочей среды, для ускорения процесса работы и для минимизации фактора ошибок принято решение о необходимости разработки программного продукта.

Глава 2 Разработка и проектирование программы

2.1. Моделирование предметной области

В процессе построения диаграмм будет использоваться популярная нотация UML. Unified Modeling Language (UML) – язык для графического описания при объектном моделировании в области разработки, применяется при моделировании бизнес-процессов и при проектировании систем.

Во время проектирования программы автоматизированного рабочего места менеджера по техническому заданию разработано следующее:

- Диаграмма вариантов использования процесса работы менеджера мастерской «use case diagram»;
- Диаграмма классов программного продукта «class diagram».

Разработанная диаграмма вариантов использования представлена на рисунке 6.

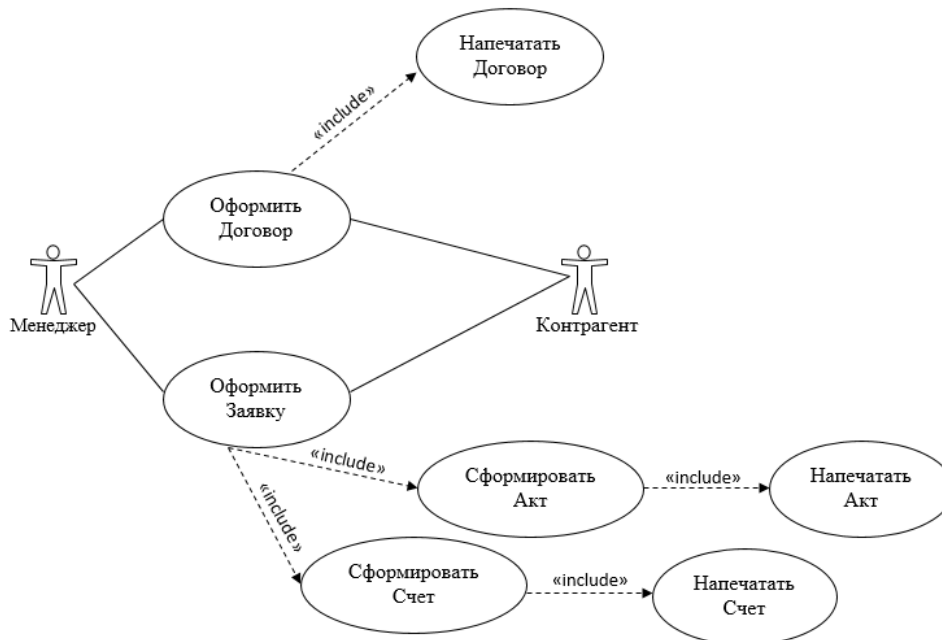


Рисунок 6 – Диаграмма вариантов использования процесса работы менеджера мастерской

Диаграмма классов программного продукта в UML демонстрирует основную иерархическую структуру классов системы, их коопераций, полей,

методов, интерфейсов и связи между ними. Имеет широкое применение не только в виде визуализации и документирования, но и в процессе конструирования с помощью прямого или обратного проектирования [10].

Диаграмма классов программного продукта представлена на рисунке 7.

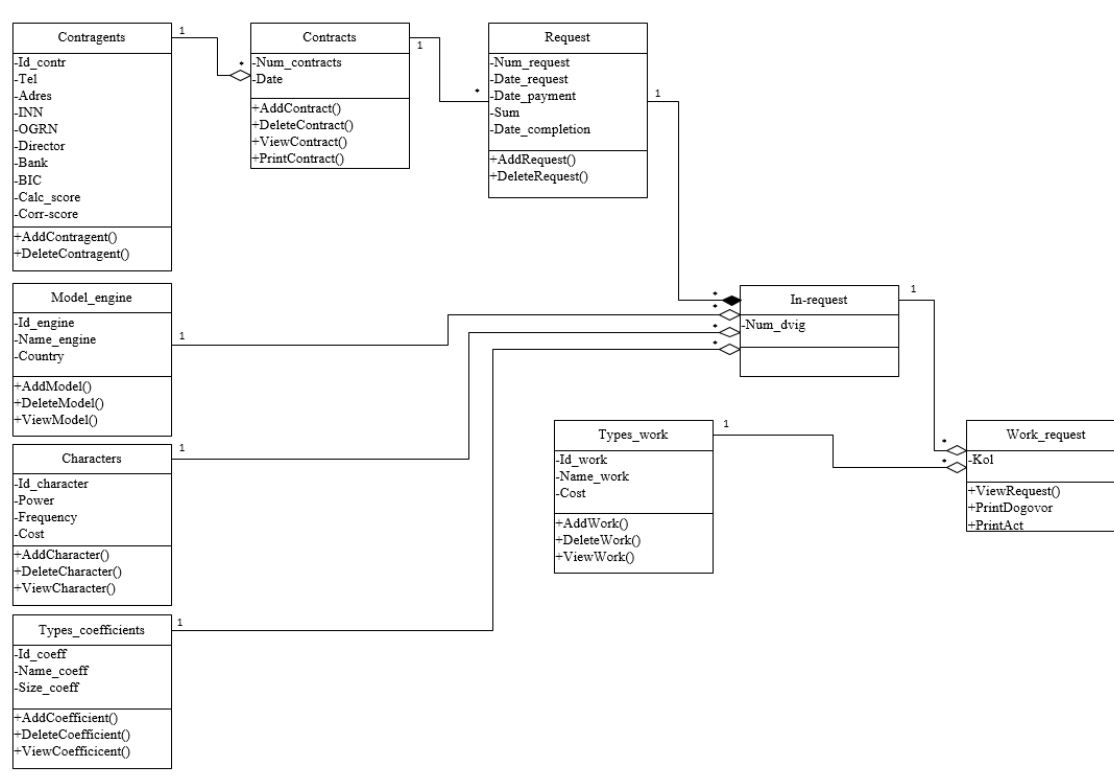


Рисунок 7 – Диаграмма классов программного продукта

2.2 Проектирование базы данных

Концептуальная ER-модель описывает взаимосвязь вещей, которые представляют интерес в некой конкретной области знаний. ER-модель из типов сущностей, которые классифицируют вещи и определяют отношения между субъектами (экземплярами типов сущностей) [9].

Методология Питера Чена была предложена в 1976 году и в настоящее время является наиболее распространенной ER моделью [12].

Концептуальная ER-модель, построенная по методологии Питера Чена представлена на рисунке 8.



Рисунок 8 - Концептуальная ER-модель, построенная по методологии Питера Чена

Логическая модель базы данных предоставляет описание понятий предметной области автоматизации, их взаимосвязи и ограничения на данные. Логическая модель данных представляет собой начальный прототип будущей базы данных [1], [6].

Перед построением логической модели необходимо определиться с документами предметной области, которые содержат информацию для решения задачи. Данные документы подразделяются на входные и выходные. Входная информация в свою очередь подразделяется на условно-постоянную и оперативно-учетную. [4]

Входными документами условно-постоянной информации являются:

- Список видов работ;
- Список видов коэффициентов;
- Список моделей электродвигателей;

- Список характеристик электродвигателей;
- Договор на выполнение работ и оказание услуг.

Входными документами оперативно-учетной информации является:

- Заявка.
- Выходными документами являются:
- Договор на выполнение работ и оказание услуг;
- Счет;
- Акт о приемке выполненных работ (оказанных услуг).

На основании данных входных и выходных документов возможно выделить информационные объекты предметной области [16], [19].

Связи между выявленными информационными объектами определяются реальными отношениями между парами объектов. При их определении учитывались сведения из описания предметной области и семантика информационных объектов [1], [20].

В таблице 2 представлены связи между информационными объектами.

Таблица 2 – Связи информационных объектов

Ключ связи	Главный объект	Подчиненный объект	Тип отношений
Код контрагента	Контрагенты	Договор	1:M
Номер договора	Договор	Заявка	1:M
Номер заявки	Заявка	Двигатели в заявке	1:M
Код коэффициента	Виды коэффициентов	Двигатели в заявке	1:M
Код модели	Модели электродвигателей	Двигатели в заявке	1:M
Код характеристики	Характеристики	Двигатели в заявке	1:M
Код двигателя	Двигатели в заявке	Работы в заявке	1:M
Код работы	Виды работ	Работы в заявке	1:M

Логическая модель базы данных представлена на рисунке 9. Физическая модель базы данных для реализации средствами СУБД Access представлена на рисунке 10.

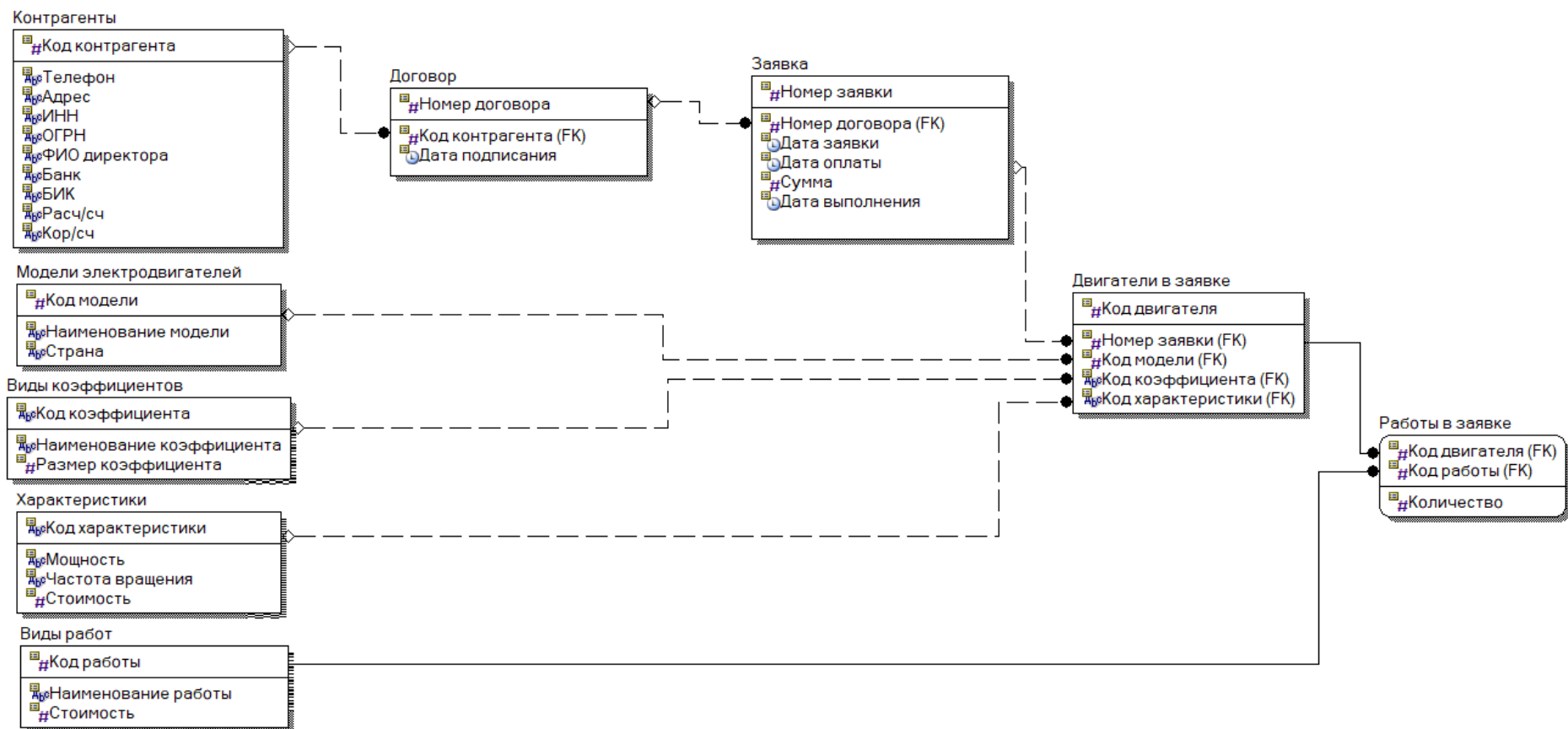


Рисунок 9 – Логическая модель базы данных

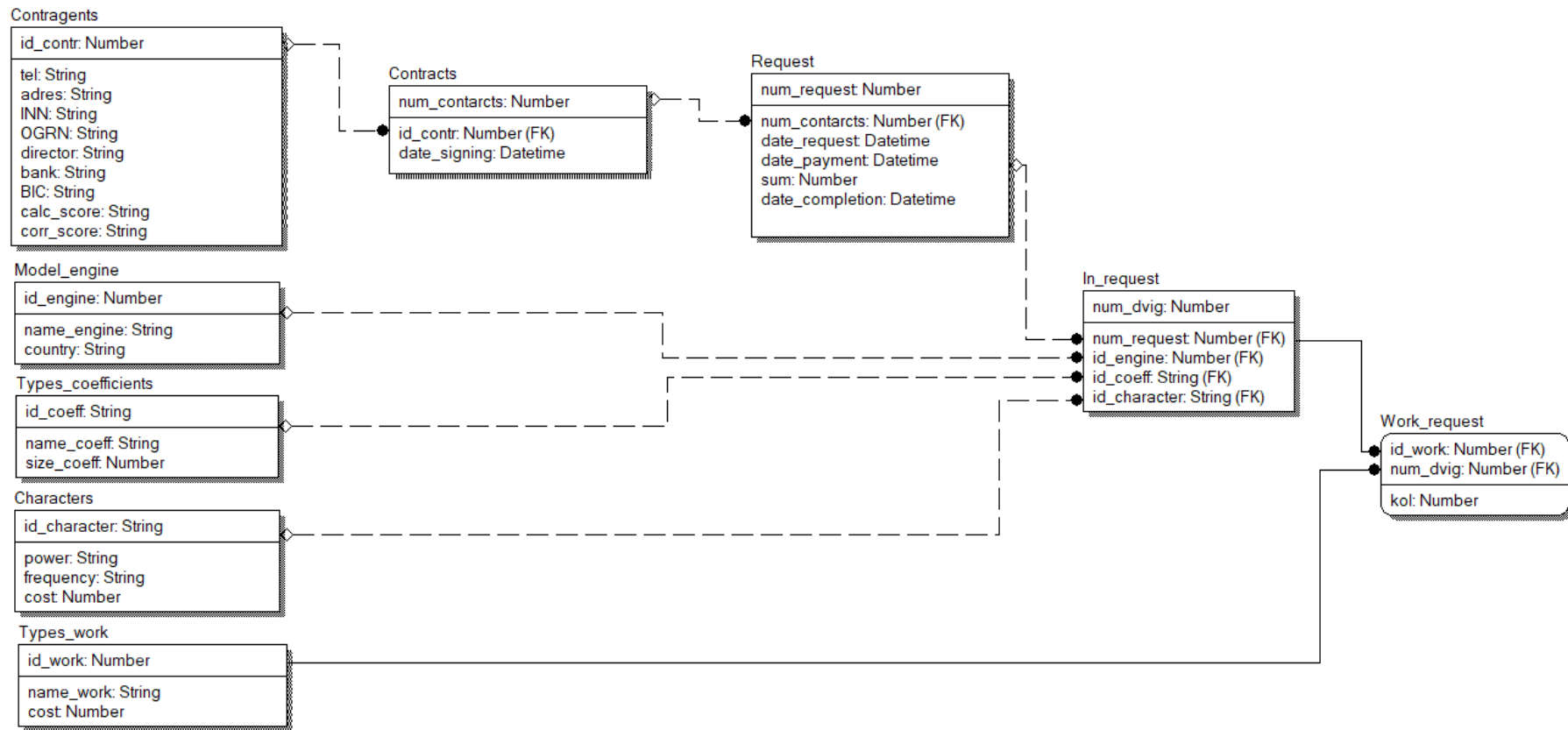


Рисунок 10 – Физическая модель базы данных

База данных мастерской по перемотке электродвигателей на основании логической и физической модели имеет 8 независимых и 1 зависимую сущность. Первичный ключ определен для каждой сущности. Между сущностями имеется 8 связей из которых 6 не идентифицирующих (необязательных), 2 идентифицирующие (обязательные), имеются установленные ограничения ссылочной целостности.

Для хранения данных о заявках мастерской по перемотке электродвигателей, в приложении автоматизированного рабочего места менеджера мастерской, была создана реляционная база данных в СУБД Access.

База данных организуется в соответствии с моделью данных, которая поддерживается в СУБД. Реляционная модель данных (англ. Relation – отношение) является одной из самых распространенных моделей, используемых в современных СУБД. Реляционная модель ориентирована на организацию данных в виде прямоугольных двумерных таблиц [11], [18].

СУБД Access относится к СУБД реляционного типа, работающая в среде Windows. Этот программный продукт является составной частью интегрированного пакета для офиса Microsoft Office Professional [17].

Структура таблицы «Контрагенты», реализованная средствами СУБД Microsoft Access представлена на рисунке 11.

	Имя поля	Тип данных
🔑	id_contr	Счетчик
	name_contr	Короткий текст
	address	Короткий текст
	tel	Короткий текст
	INN	Короткий текст
	OGRN	Короткий текст
	director	Короткий текст
	bank	Короткий текст
	BIC	Короткий текст
	calc_score	Короткий текст
	corr_score	Короткий текст

Рисунок 11 – Таблица «Контрагенты»

Структура таблицы «Модели электродвигателей», реализованная средствами СУБД Microsoft Access представлена на рисунке 12.

	Имя поля	Тип данных
🔑	id_engine	Числовой
	name_engine	Короткий текст
	country	Короткий текст

Рисунок 12 – Таблица «Модели электродвигателей»

Структура таблицы «Характеристики», реализованная средствами СУБД Microsoft Access представлена на рисунке 13.

	Имя поля	Тип данных
🔑	id_characters	Счетчик
	power	Короткий текст
	frequency	Короткий текст
	cost	Числовой

Рисунок 13 – Таблица «Характеристики»

Структура таблицы «Виды коэффициентов», реализованная средствами СУБД Microsoft Access представлена на рисунке 14.

	Имя поля	Тип данных
🔑	id_coeff	Счетчик
	name_coeff	Короткий текст
	size_coeff	Числовой

Рисунок 14 – Таблица «Виды коэффициентов»

Структура таблицы «Виды работ», реализованная средствами СУБД Microsoft Access представлена на рисунке 15.

	Имя поля	Тип данных
🔑	id_work	Числовой
	name_work	Короткий текст
	cost_work	Числовой

Рисунок 15 – Таблица «Виды работ»

Структура таблицы «Договор», реализованная средствами СУБД Microsoft Access представлена на рисунке 16.

	Имя поля	Тип данных
🔑	num_contracts	Числовой
	id_contr	Числовой
	date_signing	Короткий текст

Рисунок 16 – Таблица «Договор»

Структура таблицы «Заявка», реализованная средствами СУБД Microsoft Access представлена на рисунке 17.

	Имя поля	Тип данных
🔑	num_request	Счетчик
	num_contracts	Числовой
	date_request	Короткий текст
	date_payment	Короткий текст
	sum	Числовой
	date_completion	Короткий текст

Рисунок 17 – Таблица «Заявка»

Структура таблицы «Двигатели в заявке», реализованная средствами СУБД Microsoft Access представлена на рисунке 18.

	Имя поля	Тип данных
🔑	number	Числовой
	num_request	Числовой
	id_engine	Числовой
	id_character	Числовой
	id_coeff	Числовой

Рисунок 18 – Таблица «Двигатели в заявке»

Структура таблицы «Работы в заявке», реализованная средствами СУБД Microsoft Access представлена на рисунке 19.

	Имя поля	Тип данных
🔑	number	Числовой
🔑	id_work	Числовой
	description	Короткий текст

Рисунок 19 – Таблица «Работы в заявке»

Реализация программного кода подключения к базе данных представлено в Приложение А.

2.3 Реализация программного продукта

Для реализации программного продукта была использована система визуального программирования C#, которая имеет широкое распространение и известность.

Система визуального программирования C# относится к системам, которые называются системами быстрой разработки приложений, они

предоставляют разработчику приложения широкий спектр возможностей для проведения быстрого и качественного проектирования графического интерфейса пользователя [3], [15].

В пакете C# уже предусмотрены инструменты по работе с Microsoft Word для формирования документов. Система C# также имеет широкий набор методов, свойств и функций для решения расчетно-вычислительных задач и также удобные средства отладки приложения [2], [14].

Подводя итог из всех выше названных преимуществ, а также того, что лицензионное приложение Visual Studio для работы с языком C# имеет бесплатное распространение в свободном доступе данный язык является очень хорошим средством для написания программного продукта.

Главная форма или же иначе главное меню программы имеет реализацию пользовательского интерфейса в виде вкладок выпадающего меню. Главное меню программы представлено на рисунке 20, а компонент интерфейса «Выпадающее меню» представлен на рисунке 21.



Рисунок 20 – Главное меню

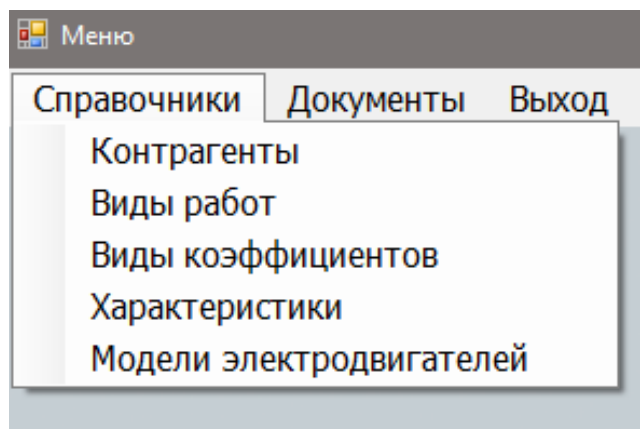


Рисунок 21 – Компонент «Выпадающее меню»

Все части программы реализованы в виде окон, содержащих следующие компоненты интерфейса:

- компонент «Таблица», которая обеспечивает вывод информации из базы данных в строки таблицы;
- компонент «Поле ввода» предназначенное для ввода данных пользователем, все поля обеспечены защитой от неверных действий пользователей, такую как запрет ввода текста в поле для номера телефона или использование компонента «Календарь» для выбора даты;
- компонент «Кнопка» предназначенный для выполнения действий.

Вид компонента «Таблица» представлена на рисунке 22.

Наименование	Адрес	Телефон	ИНН	ОГРН	Директор	Банк	БИК	Расч./сч.	Кор./сч.
▶ ООО «Лука Самарская»	с.Севрокаево, ул.Ленина 33А	79179601567	6382655894	1086382023012	Жуков А.Е.	ОАО «Россельх...	043601877	40702811413010000	30101811900000000978
ООО «Хлеб»	г.Жигулевск, ул.Ленина 30	79176503534	6382099898	1086382023019	Амроян Р.С.	ПАО ВТБ-24	043601512	40602211413010000	30101811900000000778
ООО «Улада»	г.Жигулевск, ул.Морквашинская 36	26-41-91	6332051894	1686382023012	Никитина Т.Н.	ПАО Сбербанк	045601817	40902811413010000	30101811600000000938
ООО «ПЗСК»	г.Жигулевск, Московское шоссе 16	49-21-41	1382066894	1086382053015	Кокрин Д.О.	ПАО Сбербанк	043601878	40602211413010000	30101811900000000778
ООО «ВолгаГофроПак+»	г.Тольятти, ул.Коммунистическая 101	16-11-17	8382031896	1086382023018	Питьев С.О.	ПАО «АктивКап...	048601777	40302811413010000	301018114000000000574

Рисунок 22 – Компонент «Таблица»

Вид компонента «Поле ввода» представлено на рисунке 23.



Рисунок 23 – Компонент «Поле ввода»

Вид компонента «Календарь» представлено на рисунке 24.

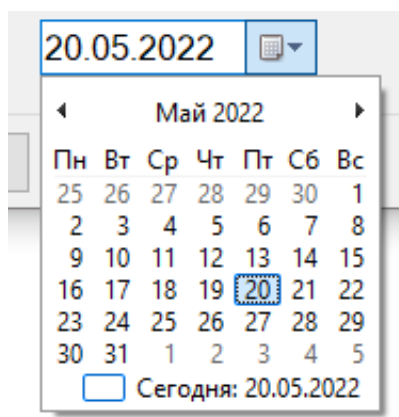


Рисунок 24 – Компонент «Календарь»

Компонент «Кнопка» представлен на рисунке 25.

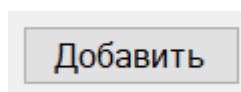


Рисунок 25 – Компонент «Кнопка»

Основная часть программы состоит из 5 форм справочников и 2 форм документов переход в которые осуществляется из главной формы с помощью выпадающего меню.

Вид формы справочника контрагентов представлен на рисунке 26.

Справочник контрагентов

Наименование	Адрес	Телефон	ИНН	ОГРН	Директор	Банк	БИК	Расч./сч.	Кор./сч.
ООО «Лука Сам...	с.Севрюкаево, ул...	79179601567	6382655894	1086382023012	Жуков А.Е.	ОАО «Россельх...	043601877	4070281141301...	3010181190000...
ООО «Хлеб»	г.Жигулевск, ул...	79176503534	6382099898	1086382023019	Амроян Р.С.	ПАО ВТБ-24	043601512	4060221141301...	3010181190000...
ООО «Улада»	г.Жигулевск, ул...	26-41-91	6332051894	1686382023012	Никитина Т.Н.	ПАО Сбербанк	045601817	4090281141301...	3010181160000...
ООО «ПЗСК»	г.Жигулевск, М...	49-21-41	1382066894	1086382053015	Кокрин Д.О.	ПАО Сбербанк	043601878	4060221141301...	3010181190000...
ООО «ВолгаГор...	г.Тольятти, ул.К...	16-11-17	8382031896	1086382023018	Питьев С.О.	ПАО «АктивКап...	048601777	4030281141301...	3010181140000...

Добавление записи

Наименование Директор

Адрес Банк

Телефон БИК

ИНН Расч./сч.

ОГРН Кор./сч.

Изменение записей

Наименование Директор

Адрес Банк

Телефон БИК

ИНН Расч./сч.

ОГРН Кор./сч.

Рисунок 26 – Форма справочника контрагентов

Вид формы справочника проводимых работ представлен на рисунке 27.

Справочник проводимых работ

Наименование	Стоимость
Перемотка	3000
Замена подшипников	1200
Диагностика	600
Ремонт	1000
Снятие шкивов	600

Добавление записи

Работа

Стоимость

Изменение записей

Работа

Стоимость

Рисунок 27 – Форма справочника проводимых работ

Вид формы справочника дополнительных коэффициентов представлен на рисунке 28.

Наименование	Размер коэффициента
▶ На тип – А, 5А, 5АИ, АД, АДМ	2
На тип – АО, АО2, АОП и т.л.	2
Однофазные	3
Крановые	4
Насосы	3

Добавление записи

Коэффициент

Размер

Добавить

Изменение записей

Коэффициент

Размер

Изменить

Удалить

Выход

Рисунок 28 – Форма справочника дополнительных коэффициентов

Вид формы справочника характеристик представлен на рисунке 29.

Мощность	Частота вращения	Стоимость
1.1	3000	3200
1.5	3000	3400
2.2	3000	3600
3.0	3000	4200
4.0	3000	4500
5.5	3000	5500
7.5	3000	6500
11.0	3000	7800
15.0	3000	9200
18.5	3000	12500

Добавление записи

Мощность

Частота

Стоимость

Добавить

Изменение записей

Мощность

Частота

Стоимость

Изменить

Удалить

Выход

Рисунок 29 – Форма справочника характеристик

Вид формы справочника моделей электродвигателя представлен на рисунке 30.

Модель	Страна
АИР	Россия
4А	Россия
KMR	Китай
АОП	Россия
Siemens	Германия
4A100L4У3	Россия
Motovario	Италия
ABB m2aa-100b	Германия
АИР80А2	Россия
Drive Motors	Италия

Рисунок 30 – Форма справочника моделей электродвигателей

Вид формы «Договор» представлен на рисунке 31.

Номер	Контрагент	Дата заключения
1	ООО «Лука Сам...	21.04.2022
2	ООО «Хлеб»	15.03.2022
3	ООО «Услава»	13.04.2022
4	ООО «Услава»	05.05.2022
5	ООО «ПЭСК»	12.05.2022
6	ООО «ВолгаГор...	04.05.2022

Рисунок 31 – Форма «Договора»

Вид формы «Заявки» представлен на рисунке 32.

The screenshot shows a software interface for managing orders. At the top left, there is a table with columns: Договор №, Дата заявки, Дата платежа, Сумма, and Дата завершения. The first row is selected. To the right of this table are two buttons: 'Режим добавления' and 'Режим редактирования'. Below the table is a form for 'Оформление заявки' with fields for: № договора (1), Дата заявки (01.06.2022), Дата оплаты (04.06.2022), Сумма (36000), and Дата выполнения (06.06.2022). There are 'Добавить', 'Изменить', and 'Удалить' buttons for this form. Below the main form are two smaller tables. The left one has columns: Модель, Мощность, and Доп. коэффициент. The right one has columns: Вид работы, Кол-во, and Стоимость работы. Below these tables are two 'Итого' labels with 'руб.' units and buttons for 'Вывести итог', 'Подсчитать', and 'Сбросить подсчет'. At the bottom, there are two sections for 'Данные о электродвигателях' and 'Данные о выполняемых работах', each with dropdown menus and 'Добавить', 'Изменить', and 'Удалить' buttons. Finally, there are 'Печать Счет', 'Печать Акт', and 'Выход' buttons at the very bottom.

Рисунок 32 – Форма «Заявки»

На форме «Договора» при выборе строки в таблице с необходимыми данными при нажатии кнопки печать формируется документ «Договор на выполнение работ и оказание услуг».

Реализация программного кода вывода документа на печать представлена в Приложение В.

На форме «Заявки» нажатие кнопки «Вывести итог» производится расчет итогов по таблице и вывод данных подсчета внизу таблиц.

Реализация программного кода процедуры подсчета представлена в Приложение Б.

Первая страница документа «Договор на выполнение работ и оказание услуг» сформированная программой с помощью шаблона и меток представлена на рисунке 33.

ДОГОВОР № 1
на выполнение работ и оказание услуг.

г. Жигулевск

21.04.2022

Индивидуальный предприниматель Григорьева Оксана Геннадьевна, именуемый в дальнейшем «Исполнитель», в лице Григорьевой О.Г., действующем на основании свидетельства гос. Регистрации серия 63№006167862 выданного «23» сентября 2015 года с присвоенным ОГРНИП №315631300061015 с одной стороны, и ООО «Лука Самарская» именуемое в дальнейшем «Заказчик», в лице Ген.директора Жуков А.Е. действующего на основании Устава с другой стороны, заключили настоящий договор о нижеследующем:

I. Предмет договора.

- 1.1 «Исполнитель» обязуется по заданию «Заказчика» оказать услуги по капитальному ремонту электрических машин всех типов, а «Заказчик» обязуется принять и оплатить эти услуги.
- 1.2 Услуги считаются оказанными после подписания Акта выполненных работ «Заказчиком» или его уполномоченным представителем .

II. Права и обязанности сторон.

- 2.1 «Исполнитель» обязуется:
 - 2.1.1. Своевременно и качественно выполнить ремонт и оказать услуги в полном соответствии с ПУЭ, в сроки по договорённости с «Заказчиком».
 - 2.1.2. Сообщить «Заказчику» о завершении ремонта и предоставить акт выполненных работ.
 - 2.1.3. Выполнить перемотку эл.двигателей по номенклатуре, количеству и ценам, согласованным обеими сторонами, и указанными в Приложении №1, являющейся неотъемлемой частью договора
- 2.2 «Заказчик» обязуется:
 - 2.2.1 Доставить эл.двигателя собственным транспортом.
 - 2.2.2 Произвести самовывоз эл.двигателя после ремонта.
- 2.3 «Заказчик» имеет право:
 - 2.3.1 Во всякое время проверять ход и качество работы, выполняемой «Исполнителем», не вмешиваясь в его деятельность.
 - 2.3.2 Присутствовать при испытании эл.двигателя после произведенного капитального ремонта.

III. Порядок расчетов.

- 3.1 Оплата за оказанные услуги по капитальному ремонту эл.двигателей всех типов производится *по 100% предоплате на расчётный счёт Исполнителя.*
- 3.2 Стоимость работ на момент заключения договора определяется, согласно приложения № 1, являющегося неотъемлемой частью настоящего договора, *(НДС не облагается).*
- 3.3 Оплата за оказанные услуги по капитальному ремонту эл.двигателя производится путем перечисления денежных средств на расчётный счет «Исполнителя», либо иными путями не противоречащими законодательству.

IV. Гарантийные обязательства.

- 4.1 Гарантийные обязательства исполнителя на выполненные им услуги составляют 6 месяцев (380v) и 3 месяца (220v) с момента подписания сторонами акта выполненных работ. Указанные гарантии не распространяются на случай преднамеренного повреждения эл.двигателя со стороны заказчика или третьих лиц.
- 4.2 Исполнитель не возмещает особый, случайный, прямой или косвенный ущерб, недополученную прибыль связанную с неисправностью эл.двигателя. Убытки, вызванные перерывами в производственной или иной деятельности, возникающие в связи с невозможностью использования оборудования.
- 4.3 При обнаружении дефекта в период гарантии, Исполнитель, а также Заказчик имеют право провести проверку с целью установления причины возникновения дефекта.

Рисунок 33 – Внешний вид первой страницы документа «Договор на выполнение работ и оказание услуг» первая страница

Вторая страница документа «Договор на выполнение работ и оказание услуг» сформированная программой с помощью шаблона и меток представлена на рисунке 34.

4.4 После двухстороннего определения причин появления неисправности составляется акт:

- Если неисправность появилась в следствии некачественного выполнения ремонта «Исполнителем» - повторный ремонт производится за счет «Исполнителя».
- Если неисправность появилась в следствии нарушений условий транспортировки, эксплуатации и хранения оборудования «Заказчиком» - повторный ремонт производится за счет «Заказчика».

V. Особые условия.

5.1. При *увеличении затрат* на производство работ (*в связи с ростом цен на материалы, электроэнергию и т.д.*) «Исполнитель» оставляет за собой право применять коэффициент *удорожания* к установленным ценам с обязательным предварительным уведомлением об этом «Заказчика».

5.2. Заказчик вправе в одностороннем порядке (в письменном виде) отказаться от исполнения настоящего договора при условии оплаты Исполнителю фактически понесённых им расходов.

VI. Ответственность сторон и порядок разрешение споров.

6.1 В случае ненадлежащего исполнения сторонами обязательств по настоящему договору, они несут ответственность в соответствии с нормами гражданского законодательства, действующего на территории России.

6.2 Споры и разногласия, которые могут возникнуть при исполнении настоящего договора, будут по возможности разрешаться путем переговоров между сторонами.

6.3 В случае невозможности разрешения споров путем переговоров, спор подлежит рассмотрению в арбитражном суде согласно порядку, установленному законодательством РФ.

VII. Срок действия договора.

7.1 Настоящий договор вступает в силу с даты его подписания последней из сторон и действует в течении одного года. По истечении срока действия договора условия его остаются действительными в отношении всех обязательств сторон, расчет по которым сторонами не закончен.

7.2 Договор считается продленным ежегодно, если ни одна из сторон за один месяц до прекращения его действия не заявит о его расторжении.

7.3 Настоящий договор может быть расторгнут по инициативе любой из сторон, в соответствии с действующим законодательством, при официальном уведомлении об этом не менее, чем за один месяц другой стороны.

VIII. Юридические адреса, реквизиты и подписи сторон.

ИСПОЛНИТЕЛЬ:

ЗАКАЗЧИК:

Индивидуальный Предприниматель Григорьева Оксана Геннадьевна. Т:89879605790; e-mail: m.vitok63@yandex.ru Адрес: 445354, Самарская область, г.Жигулёвск, ул. Морквашинская 28, строение 3. ИНН:634500033809 / КПП: 0 ОГРНИП:315631300061025; Расч./сч.:40802810254400003568; в Поволжский Банк ПАО Сбербанк г.Самара. Кор./сч.:30101810200000000607 БИК:043601607	ООО «Лука Самарская». Т: 79179601567. Адрес: с.Северюкаево, ул.Ленина 33А. ИНН: 6382655894. ОГРН: 1086382023012; Расч./сч.: 40702811413010000158; в ОАО «Россельхозбанк». Кор./сч.: 30101811900000000978; БИК: 043601877.
--	---

Григорьева О.Г.

Жуков А.Е.

Рисунок 34 – Внешний вид второй страницы документа «Договор на выполнение работ и оказание услуг» вторая страница

На форме «Заявки» необходимо произвести ввод основных данных, затем нажать кнопку «Вывести итог» и «Подсчитать», программа произведет расчет необходимых сумм и после появится возможность нажатия кнопок «Напечатать Счет», и «Напечатать Акт». Внешний вид документа «Счет» представлен на рисунке 35.

Продавец: ИП Григорьева О.Г. г.Жигулевск; т.:+79879605790; Мастерская «Vutok», ИНН: 634500033809 / КПП:0 , ОГРНИП: 315631300061025;	
ИНН: 634500033809	КПП: 0
Получатель: Индивидуальный предприниматель Григорьева Оксана Геннадьевна.	Р./с. № 40802810254400003568
Банк получателя: Поволжский Банк ПАО Сбербанк, г.Самара.	БИК 043601607
	К./с. № 30101810200000000607

СЧЕТ № 29 от 04.05.2022

Плательщик: ООО «Лука Самарская». Адрес: с.Севрюкаево, ул.Ленина 33А. т.79179601567. ИНН:6382655894; ОГРН:1086382023012; Расч./сч.:40702811413010000158 в ОАО «Россельхозбанк». БИК:043601877; Кор.сч.:30101811900000000978;

Покупатель: ООО «Лука Самарская». Адрес: с.Севрюкаево, ул.Ленина 33А. т.79179601567. ИНН:6382655894; ОГРН:1086382023012; Расч./сч.:40702811413010000158 в ОАО «Россельхозбанк». БИК:043601877; Кор.сч.:30101811900000000978;

№	Наименование работы	Цена, руб.
1	Перемотка, Диагностика, электродвигателя АИР (4.0 кВт)	23400-00
2	электродвигателя 4А (5.5 кВт)	11000-00

Итого: 34400 -00 руб. **Без налога (НДС).**

Назн.платежа: За ремонт По счету № 29

Всего: 34400 рублей 00 копеек, без налога (НДС)

Рисунок 35 – Внешний вид документа «Счет»

Внешний вид документа «Акт о приемке выполненных работ (оказанных услуг)» представлен на рисунке 36.

Акт № 29.
о приемке выполненных работ
(оказанных услуг)

от 20.05.2022

Основание: Счет на оплату от 08.05.2022.
Договор 1 от 21.04.2022.

№	Наименование работы	Цена, руб.
1	Перемотка, Диагностика, электродвигателя АИР (4.0 кВт)	23400-00
2	электродвигателя 4А (5.5 кВт)	11000-00

Итого: 34400 -00 руб. **Без налога (НДС).**

Мы, нижеподписавшиеся, Исполнитель Индивидуальный предприниматель Григорьева Оксана Геннадьевна с одной стороны, и Заказчик ООО «Лука Самарская» с другой стороны, составили настоящий Акт о том, что:

вышеперечисленные работы (услуги) выполнены полностью и в срок. Заказчик претензий по объему, качеству и срокам оказания услуг претензий не имеет.

ИСПОЛНИТЕЛЬ:	ЗАКАЗЧИК:
Индивидуальный Предприниматель Григорьева Оксана Геннадьевна. Т:89879605790; e-mail: m.vitok63@yandex.ru Адрес:445354, Самарская область, г.Жигулёвск, ул. Морквашинская 28, строение 3. ИНН:634500033809 / КПП: 0 ОГРНИП:315631300061025; Расч./сч.:40802810254400003568; в Поволжский Банк ПАО Сбербанк г.Самара. КОР./сч.:30101810200000000607 БИК:043601607	ООО «Лука Самарская». Т: 79179601567. Адрес: с.Севрюкаево, ул.Ленина 33А. ИНН: 6382655894. ОГРН: 1086382023012; Расч./сч.: 40702811413010000158; в ОАО «Россельхозбанк». Кор./сч.: 30101811900000000978; БИК: 043601877.

_____ Григорьева О.Г.

_____ Жуков А.Е.

Рисунок 36 – Внешний вид документа «Акт о приемке выполненных работ
(оказанных услуг)»

2.4 Тестирование программы

Перед началом тестирования программы необходимо разработать контрольный пример на основании, которого будет производится тестирование программы в нормальных ситуациях [7].

Данные для тестирования в нормальных ситуациях «Список видов работ» представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Данные для тестирования «Список видов работ»

Наименование	Стоимость, руб.
Перемотка	3000,00
Замена подшипников	1200,00
Диагностика	600,00
Ремонт	1000,00
Снятие шкивов	600,00

Данные для тестирования в нормальных ситуациях «Список видов коэффициентов» представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Данные для тестирования «Список видов коэффициентов»

Наименование	Размер коэффициента
На тип – А, 5А, 5АИ, АД, АДМ	2
На тип – АО, АО2, АОЛ и т.п.	2
Однофазные	3
Крановые	4
Насосы	3

Данные для тестирования в нормальных ситуациях «Список характеристик» представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Данные для тестирования «Список характеристик»

Мощность	Частота вращения	Стоимость, руб.
1.1 кВт	3000 об\мин	3200,00
1.5 кВт	3000 об\мин	3400,00
2.2 кВт	3000 об\мин	3600,00
3.0 кВт	3000 об\мин	4200,00
4.0 кВт	3000 об\мин	4500,00
5.5 кВт	3000 об\мин	5500,00
7.5 кВт	3000 об\мин	6500,00
11.0 кВт	3000 об\мин	7800,00
15.0 кВт	3000 об\мин	9200,00
18.5 кВт	3000 об\мин	12500,00

Данные для тестирования в нормальных ситуациях «Список моделей электродвигателей» представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Данные для тестирования «Список моделей электродвигателей»

Наименование	Страна
АИР	Россия
4А	Россия
KMR	Китай
АОЛ	Россия
Siemens	Германия
4A100L4У3	Россия
Motovario	Италия
ABB m2aa-100lb	Германия
АИР80А2	Россия
Drive Motors	Италия

Данные для тестирования в нормальных ситуациях «Список договоров» представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Данные для тестирования «Список договоров»

Номер договора	Контрагент	Дата
1	ООО «Лука Самарская»	21.04.2022
2	ООО «Хлеб»	15.03.2022
3	ООО «ПЗСК»	13.04.2022
4	ООО «Услава»	05.05.2022
5	ООО «ВолгаГофроПак+»	04.05.2022

Для тестирования программы в нештатных ситуациях были разработаны и проведены ряд тестов. Данные тестов на реакцию программы в нештатных ситуациях представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Данные тестов на реакцию программы в нестандартных ситуациях

Номер теста	Нестандартная ситуация	Результат нестандартной ситуации	Решение
1	Не заполненное обязательное поле Номер для добавления договора	сообщение об ошибке: «Заполните поле Номер!»	Нажать кнопку «ОК», окно об ошибке пропадает
2	Ввод повторяющихся номеров для добавления договора	сообщение об ошибке: «Договор с таким Номером уже существует!»	Нажать кнопку «ОК», окно об ошибке пропадает
3	Не выбран контрагент для добавления договора	сообщение об ошибке: «Не указан Контрагент!»	Нажать кнопку «ОК», окно об ошибке пропадает
4	Не заполнено обязательное поле Наименование для добавления контрагента	сообщение об ошибке: «Заполните поле Наименование!»	Нажать кнопку «ОК», окно об ошибке пропадает
5	Не заполнено обязательное поле Адрес для добавления контрагента	сообщение об ошибке: «Заполните поле Адрес!»	Нажать кнопку «ОК», окно об ошибке пропадает

Результат тестирования программы при не заполненном обязательном поле номер представлен на рисунке 37.

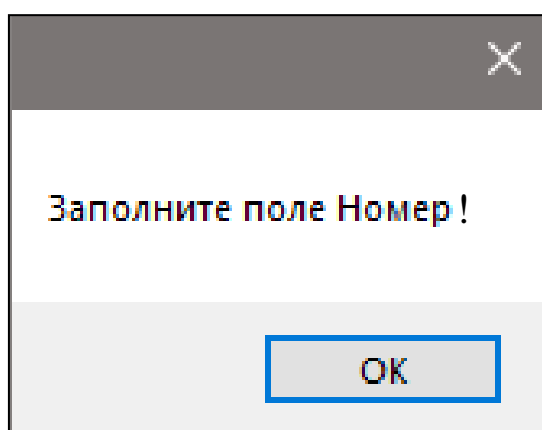


Рисунок 37 – Результат тестирования программы при не заполненном обязательном поле номер

Результат тестирования программы при вводе повторяющегося номера договора представлен на рисунке 38.

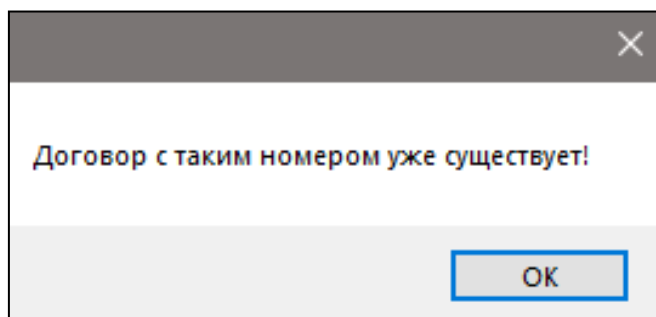


Рисунок 38 – Результат тестирования программы при вводе повторяющегося номера договора

Результат тестирования программы при отсутствии выбора контрагента для добавления договора представлен на рисунке 39.

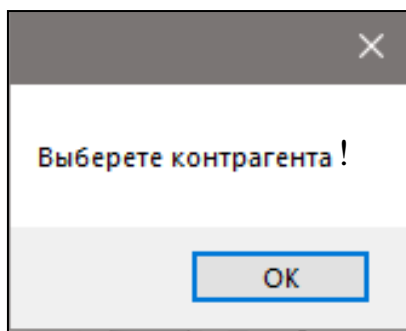


Рисунок 39 – Результат тестирования программы при отсутствии выбора контрагента для добавления договора

Результат тестирования программы при не заполненном обязательном поле Наименование для добавления контрагента представлен на рисунке 40.

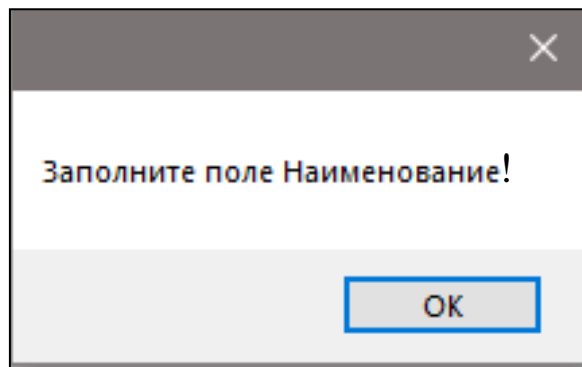


Рисунок 40 – Результат тестирования программы при не заполненном обязательном поле Наименование для добавления контрагента

Результат тестирования программы при не заполнения обязательного поля Адрес для добавления контрагента представлен на рисунке 41.

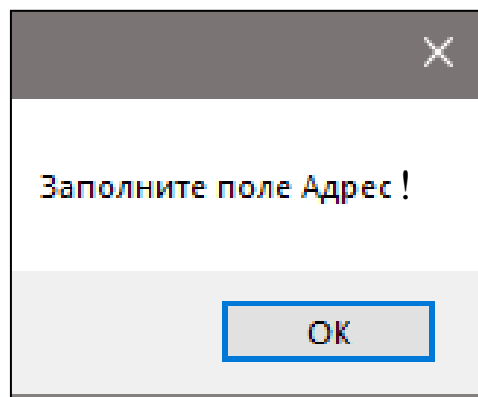


Рисунок 41 – Результат тестирования программы при не заполнения обязательного поля Адрес для добавления контрагента

Тестирование программы показало, что алгоритм задачи разработан верно и программа корректно реагирует на внештатные ситуации и имеет защиту от некорректных действий со стороны пользователя программы.

Выводы по главе 2

Во второй главе выпускной квалификационной работы было произведено проектирование программы в ходе которого были построены диаграммы и схемы.

Произведено математическое описание задачи с приведением формул используемых в программном продукте и их описанием.

Так же была реализована база данных в СУБД Microsoft Access на основании физической модели базы данных. И описана реализация самого проекта программного продукта. Проведено его дальнейшее тестирование на основании контрольных примеров и приведены результаты этих тестов и реакций программы на некорректное поведение пользователя.

Глава 3 Применение программного продукта и анализ эффективности

3.1 Инструкция по установке и работе с программой

а) Процесс установки программы:

- 1) Вставить флэш-накопитель с программой;
- 2) Скопировать папку «Release» с носителя на диск рабочего места.

б) Процесс запуска программы:

- 1) Открыть папку с программой;
- 2) Произвести двойное нажатие левой кнопкой мыши на файл Program_Vitok.exe.

в) Процесс работы в программе:

1) Процесс ввода данных:

- В главной форме программы выбрать пункт меню «Справочники» или «Документы»;
- Выбрать необходимый справочник или документ. Произойдет открытие формы с таблицей и элементами для работы с записями;
- Заполнить все поля и выполнить нажатие кнопки «Добавить»;
- Для выхода выполнить нажатие кнопки «Выход» или закрыть форму.

2) Процесс редактирования данных:

- В главной форме программы выбрать пункт «Справочники» или «Документы»;
- Выбрать необходимый справочник или документ. Произойдет открытие формы с таблицей и элементами для работы с записями;

- Выбрать нажатием левой кнопки «мыши» в таблице запись;
- Изменить данные в полях редактирования;
- Выполнить нажатие кнопки «Изменить»;
- Для выхода выполнить нажатие кнопки «Выход» или закрыть форму.

3) Процесс удаления данных:

- В главной форме программы выбрать пункт «Справочники» или «Документы»;
- Выбрать необходимый справочник или документ. Откроется форма с таблицей и элементами для работы с записями;
- Выбрать нажатием левой кнопки «мыши» в таблице запись;
- Выполнить нажатие кнопки «Удалить»;

Для выхода выполнить нажатие кнопки «Выход» или закрыть форму.

4) Процесс вывода документов на печать:

- В главной форме программы выбрать пункт «Документы»;
- Выбрать нажатием левой кнопки «мыши» в таблице запись;
- Выполнить нажатие кнопки «Подсчитать»;
- Выполнить нажатие кнопки «Печать». Открытие готового документа осуществляется в Microsoft Word.

3.2 Расчет экономического эффекта внедрения программы

Выполним расчет трудности разработки программного продукта используя ранги и оценки сложности внешних интерфейсов, проставленные согласно данным из Приложения Г таблицы Г.1, ранг и оценка сложности представлены в таблице 9.

Вычисление количества функциональных указателей производится по формуле 3:

$$FP = \text{Общее количество рангов} * (0,65 + 0,01 * \sum_{i=1}^{14} Fi), \quad (3)$$

где F_i – это коэффициенты регулировки сложности взятый из данных.

Таблица 9 - Ранг и оценка сложности

Наименование	Число элементов	Ранг
Внешние входы такие как: 1. Список видов работ, Список видов коэффициентов, Список моделей электродвигателей, Список характеристик, Договор на выполнение работ и оказание услуг.	3	3
2. Заявка.	19	3
Внешние выходы такие как: Договор на выполнение работ и оказание услуг, Счет, Акт о приемке выполненных работ (оказанных услуг).	13-15	4
Внешние запросы такие как: Договор на выполнение работ и оказание услуг, Счет, Акт о приемке выполненных работ (оказанных услуг).	1	3
Внутренние логические файлы такие как: Модели электродвигателей, Характеристики, Виды коэффициентов, Виды работ, Контрагенты, Договор, Работы в заявке, Заявка, Двигатели в заявке.	3-11	7
Итоговое кол-во рангов		20

Приложения Г таблицы Г.2 (принимающие целые значения).

Для данного программного продукта $F_i = 6$.

$$FP = 20 * (0,65 + 0,01 * 6) = 14,2$$

Полученная ранее FP-оценка пересчитывается в LOC-оценки V по формуле 4:

$$V = \text{Кяз} * \text{FP}, \quad (4)$$

где коэффициент Кяз зависит от использованного языка программирования, используемые данные из Приложения Г таблицы Г.3.

Для разработки конкретного программного продукта применялись языки программирования такие как: С# и SQL, получаем в среднем Кяз = 20.

$$V = 20 * 14,2 = 284,$$

Для пересчета объема программы в условных строках V в трудозатраты T используется промежуточная модель, в соответствии с которой номинальную трудоемкость можно вычислить по формуле 5:

$$T = N1 \times \text{KSLOC}^{N2}, \quad (5)$$

где KSLOC (тыс. строк) = V / 1000, а значения N1 и N2 взяты из данных Приложения Г таблицы Г.4.

$$\text{KSLOC} = 284 / 1000 = 0,284$$

$$T = 3,2 * 0,284^{1,05} = 0,85$$

Время разработки программного продукта вычисляется по формуле 6:

$$t_{\text{разр}} = 2,5 \times T^{N3}, \quad (6)$$

где значения N3 взяты из данных Приложения Г таблицы Г.4.

$$t_{\text{разр}} = 2,5 * 0,85^{0,38} = 2,35$$

По итогам расчетов получаем, что программный продукт должен разрабатываться одним программистом в течении двух месяцев.

Далее необходимо произвести расчеты заработной платы исполнителей программного продукта. Возьмем для расчета заработной платы оклад в размере МРОТ, который на данные 2022 года составляет 13890 руб. и

округлим его до 14000 рублей. Расчеты заработной платы исполнителей представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Расчет заработной платы

Наименование должности	Оклад, руб.	Премия, руб.	Количество месяцев	Заработная плата, руб.
Программист	14 000	0	2	28 000
ИТОГО				28 000

Так же произведем анализ использованного оборудования и составим его список с данными о стоимости. Список оборудования для реализация программного продукта представлен в таблице 11.

Таблица 11 - Список оборудования

Наименование оборудования	Кол-во, шт	Цена, руб	Стоимость, руб.
Офисный компьютер	1	30 000	30 000
Принтер	1	3 000	3 000
Рабочее место (стол, стул)	1	3 000	3 000
ИТОГО			36 000

Произведем расчет коэффициента амортизации по формуле 7:

$$Ka = \frac{1}{60} \cdot 100\% = 1,66\% \quad (7)$$

Получаем амортизацию оборудования:

$$36000 * 1,66 \% = 597,6 \text{ руб.}$$

Произведем расчет амортизации оборудования на 2 месяца работы, и она составляет:

$$597,6 * 2 = 1 195,2 \text{ руб.}$$

Затраты на электроэнергию рассчитываем по формуле 8:

$$Z_{\text{э}} = P * \Phi_{\text{в}} * Ц_{\text{э}}, \quad (8)$$

где P – мощность ПК, кВт;

$\Phi_{\text{в}}$ – время работы ПК, ч (время работы рассчитывалось исходя из 8-часового рабочего дня и 21 рабочих дней в месяце);

$Ц_{\text{э}}$ – стоимость 1 кВт.час электроэнергии (тариф 4 руб./кВт.час).

Потребление электроэнергии компьютером составляет 0,450 кВт в час.

Затраты на электроэнергию составляют:

$$Z_{\text{э}} = (0,450 * 336 * 4) = 604,8 \text{ руб}$$

Основная заработная плата составляет 28 000 руб. исходя из данных таблицы 10.

Расходы на дополнительную заработанную плату учитывают все выплаты непосредственно исполнителям за время, не проработанное, но предусмотренное законодательством и др. Величина этих выплат составляет 20% от размера основной заработной платы. [19]

Расходы на дополнительную заработную плату высчитываются по формуле 9:

$$C_{\text{з.доп}} = 0.2 \cdot C_{\text{з.осн}} \quad (9)$$

$$C_{\text{з.доп}} = 0,2 * 28000 = 5 600 \text{ руб.}$$

Отчисления с заработной платы состоят в уплате налога во внебюджетные фонды. Согласно налоговому кодексу РФ применяются ставки налога для отчисления в пенсионный фонд РФ, фонд социального страхования, фонды обязательного медицинского страхования [13].

Отчисления с заработной платы высчитываются по формуле 10:

$$C_{\text{з.отх}} = (C_{\text{з.осн}} + C_{\text{з.доп}}) \cdot N_{\text{соц}}, \quad (10)$$

где $N_{\text{соц}}$ - отчисления с заработной платы во внебюджетные фонды, равные 30%.

$$C_{з.от} = (28000 + 5600) * 0,3 = 10\ 080 \text{ руб.}$$

Подведение суммарных итогов на разработку программного продукта представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Суммарные итоги на разработку программного продукта

Наименование	Сумма, руб.
Зарботная плата исполнителей, в том числе	43 680
- основная зарботная плата,	28 000
- дополнительная зарботная плата,	5 600
- отчисления во внебюджетные фонды	10 080
Амортизация оборудования	1 195,2
Электроэнергия	604,8
ИТОГО	45 480

Графическое отображение затрат на разработку программного продукта представлены на рисунке 42.

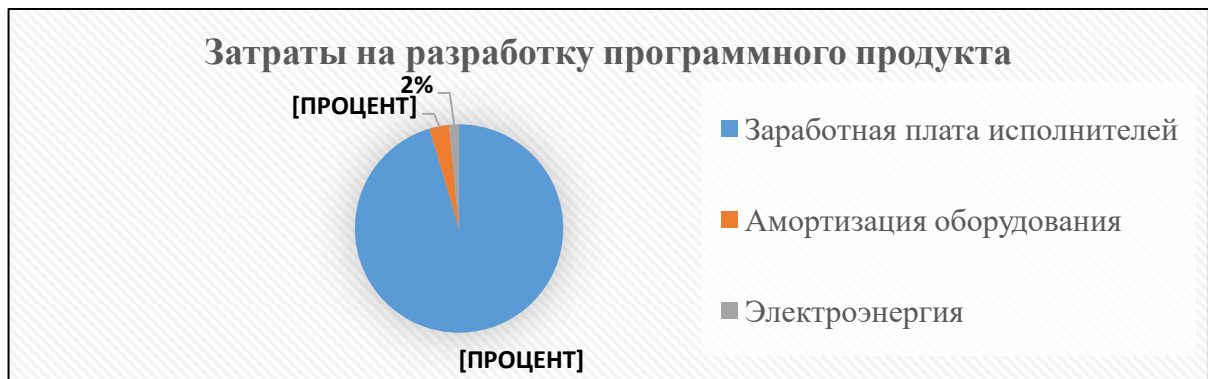


Рисунок 42 – Затраты на разработку программного продукта

Внедрение на предприятии данного программного продукта позволит уменьшить время выполняемой менеджером мастерской по перемотке электродвигателей работы, что позволяет сократить штат менеджеров на 1 человека с зарботной платой 18 000 руб., что будет экономить предприятию 216 000 руб. в год.

Срок окупаемости капитальных вложений можно высчитать по формуле 11:

$$T_o = \frac{K_{об}}{\mathcal{E}} \quad (11)$$
$$T_o = \frac{45480}{216000} = 0,211 \text{ года}$$

произведем расчет экономической эффективности по формуле 12:

$$\mathcal{E}_{эф} = \frac{1}{T_o} \quad (12)$$
$$\mathcal{E}_{эф} = \frac{1}{0,211} = 4,74$$

Как итог можно сказать, что рассматриваемый программный продукт позволяет снизить трудоемкость работ, сократить штат сотрудников, повысить скорость выполняемых работ и с учетом капитальных вложений получить годовой экономический эффект в размере 216 000 руб.

Общие затраты на разработку окупятся в течении 0,211 года и экономический эффект от данного программного продукта составляет 4,74.

Выводы по главе 3

По итогам третьей главы была дана инструкция по установке, запуску и работе в программе, были описаны процессы по работе со справочниками и документами, как производить добавление, удаление и редактирование записей в базе данных.

Так же был произведен ряд расчет по затратам на разработку программного продукта, которые составляют 45 480 руб. Выяснили, что внедрение программного продукта даст возможность сократить штат сотрудников на одного человека, что даст годовой экономический эффект в размере 216 000 руб. Итоговые затраты на разработку окупятся уже через 0,211 года, а экономический эффект программного продукта составляет 4,74.

Заключение

По ходу выполнения выпускной квалификационной работы по теме «Автоматизация бизнес-процессов мастерской по перемотке электродвигателей» были выполнены следующие этапы работы:

- Проведен анализ характеристики предприятия и составлена схема предприятия;
- Разработаны контекстные модели предметной области «AS-IS» (как есть) и «TO-BE» (как должно быть) и их декомпозиции;
- Рассмотрение модели «как есть» позволило выявить проблемы в существующем бизнес-процессе организации и после рассмотрения доступных IT решений на рынке было принято решение о необходимости разработки приложения автоматизированного рабочего места менеджера.
- Составлена диаграмма вариантов использования, которая предоставляет описание системы на концептуальном уровне, диаграмма классов программного продукта, которая дает понятие о типах классов системы и их связях, концептуальная ER модель, по методологии Питера Чена;
- Разработана логическая и физическая модель данных;
- Произведена реализация базы данных средствами СУБД Microsoft Access;
- Разработана программа автоматизированного рабочего места менеджера мастерской по перемотке электродвигателей с использованием языка программирования C#;
- Произведены тесты работы программы в штатных и в нештатных ситуациях с помощью данных контрольного примера;
- Произведены экономические расчеты затрат на реализацию программного продукта, его окупаемость и экономический эффект.

Разработанный программный продукт предназначен для использования менеджером мастерской по перемотке электродвигателей. Программа решает задачи добавления, удаления и редактирования записей справочников и документов и их хранение в базе данных, реализованной средствами Microsoft Access. Вывод таких документов как договор на выполнение работ и оказание услуг, счет, акт о приемке выполненных работ (оказанных услуг) на печать с помощью Microsoft Office Word.

Данный программный продукт прост в использовании и освоении, является не дорогим решением с низкими затратами, быстрой окупаемостью и хорошим экономическим эффектом и имеет только необходимый для предприятия функционал.

Как итог задача, поставленная на выполнение в рамках выпускной квалификационной работы решена в полном объеме и цель данной работы достигнута.

Список используемой литературы

1. Агальцов В.П. Базы данных: Учебное пособие.-М.: Мир, 2016.
2. Альфред, В. Ахо Компиляторы. Принципы, технологии и инструментарий / Альфред В. Ахо и др. - М.: Вильямс, 2015. - 266 с.
3. Баканов, А. С. Эргономика пользовательского интерфейса. От проектирования к моделированию человеко-компьютерного взаимодействия / А. С. Баканов, А. А. Обознов. — Москва : Институт психологии РАН, 2011. — 176 с. — ISBN 978-5-9270-0191-0. — Текст;
4. Белоногов, Г.Г. Автоматизация процессов накопления, поиска и обобщения информации / Г.Г. Белоногов, А.П. Новоселов. - М.: Наука, 2017. - 256 с.
5. Блинов, А.О. Реинжиниринг бизнес-процессов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.О. Блинов [и др.]; под ред. А.О. Блинова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 343 с.
6. Гольшева, А. В. Access 2007 без воды. Все, что нужно для уверенной работы / А.В. Гольшева, И.А. Клеандрова, Р.Г. Прокди. - М.: Наука и техника, 2018. - 192 с.
7. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учеб. пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул; Под ред. Л. Г. Гагариной. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017.-400 с.
8. Долганова, О.И. Моделирование бизнес-процессов: Учебник и практикум для академического бакалавриата / О.И. Долганова, Е.В. Виноградова, А.М. Лобанова. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 289 с.
9. Джестон, Дж. Управление бизнес-процессами: практ. руководство по успешной реализации проектов / Джестон Дж., Н. Йохан; пер. с англ. [В. Агапова; науч. ред. В. Тренев]. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 648 с.;
10. Елиферов, В.Г. Бизнес-процессы: регламентация и управление: учебник / В.Г. Елиферов, В.В. Репин. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 319 с.;

11. Епанешников, А. М. Практика создания приложений в Access / А.М. Епанешников, В.А. Епанешников. - Москва: Машиностроение, 2017. - 440 с.
12. Репин, В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление / В.В. Репин. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. - 512 с.
13. Рахматуллин, Р. Р. Расчет технико-экономических показателей и определение экономического эффекта программного продукта / Р.Р. Рахматуллин. - М.: Бибком, 2017. - 169 с.
14. Троелсен, Эндрю Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5 / Эндрю Троелсен. - М.: Вильямс, 2015. - 486 с.
15. Фримен, Адам ASP.NET MVC 3 Framework с примерами на C# для профессионалов / Адам Фримен, Стивен Сандерсон. - М.: Вильямс, 2011. - 672 с.
16. Coronel, C. Database Systems: Design, Implementation, & Management (2019) / C. Coronel, S. Morris.
17. Elmasri, R. Fundamentals of Database Systems / R. Elmasri, Shamkant B. Navathe – 360 с.
18. Sharma, N. Database fundamentals (2010) / N. Sharma, L. Perniu, Raul F. Chong, A. Iyer, C. Nandan, Adi-Cristina Mitea, M. Nonvinkere, M. Danubianu– 232 с.
19. Campbell, L. Database Reliability Engineering (2017) / L. Campbell, C. Majors – 250 с.
20. Guide to Relational Database Design (2013) / M. J. Hernandez– 360 с;

Приложение А

Программный код подключения к базе данных

```
//Создание переменной подключения к бд
string dbpath;
DataTable DT = new DataTable();
string[] cat = new string[20];
string[] unit = new string[20];
public static string[] data = new string[10];
//-----

ссылка 3
public Contracts()
{
    InitializeComponent();
}

//Функция подключения к бд
ссылка 1
public OleDbConnection dbconnect()
{
    OleDbConnection connection = new OleDbConnection(@dbpath);
    return connection;
}
//-----
```

Приложение Б

Программный код процедуры подсчета

```
//Расчет стоимости ремонта двигателей
ссылка 1
private void button15_Click(object sender, EventArgs e)
{
    button15.Enabled = false;
    button16.Enabled = true;
    button11.Enabled = true;
    button12.Enabled = true;
    int summa = 0;
    for (int i = 0; i < dataGridView3.Rows.Count; ++i)
    {
        summa += ((Convert.ToInt32(dataGridView3.Rows[i].Cells[3].Value))*(Convert.ToInt32(dataGridView3.Rows[i].Cells[4].Value)));
    }
    for (int i = 0; i < dataGridView2.RowCount; i++)
    {
        dataGridView2.CurrentCell = dataGridView2.Rows[i].Cells[2];
        podschet();
        itogo_mas[i] = Convert.ToInt32(label14.Text);
        Itog1 = Itog1 + itogo_mas[i];
    }
    MessageBox.Show("Подсчет суммы заявки завершен, можно печатать документ!");
}

ссылка 0
private void button16_Click(object sender, EventArgs e)
{
    int index = dataGridView2.CurrentRow.Index;
    if (index == 0)
    {
        dataGridView2.Rows[index].Selected = true;
        dataGridView2.CurrentCell = dataGridView2[2, index + 1];
    }
    else
    {
        dataGridView2.Rows[index].Selected = true;
        dataGridView2.CurrentCell = dataGridView2[2, index - 1];
    }
}
//-----
```

Приложение В

Программный код вывода документа на печать

```
//Кнопка печати Договора
ссылка 1
private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    var wordApp = new Word.Application();
    wordApp.Visible = false;

    var wordDocument = wordApp.Documents.Open(TemplateFileName);
    ReplaceWordStub("{num_contracts}", num_contracts, wordDocument);
    ReplaceWordStub("{date_signing}", date_signing, wordDocument);
    ReplaceWordStub("{name_contr}", name_contr, wordDocument);
    ReplaceWordStub("{address}", address, wordDocument);
    ReplaceWordStub("{tel}", tel, wordDocument);
    ReplaceWordStub("{INN}", INN, wordDocument);
    ReplaceWordStub("{OGRN}", OGRN, wordDocument);
    ReplaceWordStub("{director}", director, wordDocument);
    ReplaceWordStub("{bank}", bank, wordDocument);
    ReplaceWordStub("{BIC}", BIC, wordDocument);
    ReplaceWordStub("{calc_score}", calc_score, wordDocument);
    ReplaceWordStub("{corr_score}", corr_score, wordDocument);
    ReplaceWordStub("{name_contr}", name_contr, wordDocument);
    ReplaceWordStub("{director}", director, wordDocument);
    wordApp.Visible = true;
}
//-----

//Поиск меток в макете документа
ссылка 14
private void ReplaceWordStub(string stubToReplace, string text, Word.Document wordDocument)
{
    var range = wordDocument.Content;
    range.Find.ClearFormatting();
    range.Find.Execute(FindText: stubToReplace, ReplaceWith: text);
}
//-----
```

Приложение Г

Данные для экономических расчетов

Таблица Г.1 – Ранги и оценки сложности

Ранг и оценка сложности внешних вводов			
Ссылки на файлы	Элементы данных		
	1-4	5-15	>15
0-1	Низкий (3)	Низкий (3)	Средний (4)
2	Низкий (3)	Средний (4)	Высокий (6) Высокий
> 2	Средний (4)	Высокий (6)	(6)
Ранг и оценка сложности внешних выводов			
	1-4	5-19	>19
0-1	Низкий (4)	Низкий (4)	Средний (5)
2-3	Низкий (4)	Средний (5)	Высокий (7) Высокий
> 3	Средний (5)	Высокий (7)	(7)
Ранг и оценка сложности внешних запросов			
	1-4	5-19	>19
0-1	Низкий (3)	Низкий (3)	Средний (4)
2-3	Низкий (3)	Средний (4)	Высокий (6) Высокий
> 3	Средний (4)	Высокий (6)	(6)
Ранг и оценка сложности внутренних логических файлов			
	1-19	20-50	>50
1	Низкий (7)	Низкий (7)	Средний (10)
2-5	Низкий (7)	Средний (10)	Высокий (15)
> 5	Средний (10)	Высокий (15)	Высокий (15)
Ранг и оценка сложности внешних интерфейсных файлов			
	1-19	20-50	>50
1	Низкий (5)	Низкий (5)	Средний (7)
2-5	Низкий (5)	Средний (7)	Высокий (10)
> 5	Средний (7)	Высокий (10)	Высокий (10)

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 - Коэффициенты регулировки сложности

№	Системный параметр (Fi)	Описание	Коэффициенты регулировки сложности	
			4	5
F1	Передачи данных	Сколько средств связи требуется для передачи или обмена информацией с приложением или системой?	0 1 2 3 4 5	Полностью пакетная обработка на локальном ПК Пакетная обработка, удаленный ввод данных или удаленная печать Пакетная обработка, удаленный ввод данных и удаленная печать Сбор данных в режиме «онлайн» или дистанционная обработка, связанная с пакетным процессом Несколько внешних интерфейсов, один тип коммуникационного протокола Несколько внешних интерфейсов, более одного типа коммуникационного протокола
F2	Распределенная обработка данных	Как обрабатываются распределенные данные и функции	0 1 2 3 4 5	Передача данных или процессов между компонентами системы отсутствует Приложение готовит данные для обработки на ПК конечного пользователя Данные готовятся для передачи, затем передаются и обрабатываются на другом компоненте системы (не на ПК конечного пользователя) Распределенная обработка и передача данных в режиме «онлайн» только в одном направлении Распределенная обработка и передача данных в режиме «онлайн» в обоих направлениях
F3	Производительность обработки?	Нуждается ли пользователь в фиксации времени ответа или производительности?	0 1 2 3 4	К системе не предъявляются специальных требований, касающихся производительности Требования к производительности определены, но не требуется никаких специальных действий Время реакции или пропускная способность являются критическими в пиковые периоды. Не требуется никаких специальных решений относительно использования ресурсов процессора. Время реакции или пропускная способность являются критическими в обычное рабочее время. Не требуется никаких специальных решений относительно использования ресурсов процессора. Время обработки ограничено взаимодействующими системами То же, кроме того, пользовательские требования к производительности достаточно серьезны, чтобы ее необходимо было анализировать на стадии проектирования
F4	Эксплуатационные ограничения	Должны ли учитываться некоторые ограничения, связанные с безопасностью или временем реакции, конкретные требования к процессору со стороны компонентов приложения?	0 1 2 3 4 5	Какие-либо явные или неявные ограничения отсутствуют Эксплуатационные ограничения присутствуют, но не требуют никаких специальных усилий Должны учитываться некоторые ограничения, связанные с безопасностью или временем реакции Должны учитываться конкретные требования к процессору со стороны конкретных компонентов приложения Заданные эксплуатационные ограничения требуют специальных ограничений на выполнение приложения в центральном или выделенном процессоре То же, кроме того, специальные ограничения затрагивают распределенные компоненты системы
F5	Частота транзакций	Как часто выполняются транзакции? (каждый день, каждую неделю, каждый месяц)	0 1 2 3 4 5	Пиковых периодов не ожидается Ожидаются пиковые периоды (ежемесячные, ежеквартальные, ежегодные) Ожидаются еженедельные пиковые периоды Ожидаются ежедневные пиковые периоды Высокая частота транзакций требует анализа производительности на стадии проектирования То же, кроме того, на стадиях проектирования, разработки и (или) внедрения необходимо использовать специальные средства анализа производительности

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5
F6	Оперативный ввод данных	Какой процент информации надо вводить в режиме онлайн?	0 1 2 3 4 5	Все транзакции обрабатываются в пакетном режиме От 1% до 7% транзакций требуют интерактивного ввода данных От 8% до 15% транзакций требуют интерактивного ввода данных От 16% до 23% транзакций требуют интерактивного ввода данных От 24% до 30% транзакций требуют интерактивного ввода данных Более 30% транзакций требуют интерактивного ввода данных
F7	Эффективность работы конечного пользователя	Приложение проектировалось для обеспечения эффективной работы конечного пользователя?	0 1 2 3 4 5	Ни одной из перечисленных функциональных возможностей От одной до трех функциональных возможностей От четырех до пяти функциональных возможностей Шесть или более функциональных возможностей при отсутствии конкретных пользовательских требований к эффективности То же, кроме того, пользовательские требования к эффективности требуют специальных проектных решений для учета эргономических факторов (например, минимизации нажатий клавиш, максимизации значений по умолчанию, использования шаблонов) То же, кроме того, пользовательские требования к эффективности требуют применения специальных средств и процессов, демонстрирующих их выполнение <i>Эффективность работы конечных пользователей определяется наличием следующих функциональных возможностей.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Средства навигации (например, функциональные клавиши, динамически генерируемые меню). • Меню. • Автоматическое перемещение курсора. • Удаленная печать. • Выбор данных на экране с помощью курсора. • Использование видеоэффектов, цветового выделения, подчеркивания и других индикаторов. • Минимизация количества экранов, необходимых для выполнения бизнес-функций. • Поддержка двух и более языков. • Онлайн-подсказки и документация. • Скроллинг. • Предварительно назначенные функциональные клавиши. • Всплывающие окна.
F8	Оперативное обновление	Как много внутренних файлов обновляется в онлайн-транзакции?	0 1 2 3 4 5	Отсутствует Онлайн-обновление от одного до трех управляющих файлов. Объем обновлений незначителен, восстановление несложно Онлайн-обновление четырех или более управляющих файлов. Объем обновлений незначителен, восстановление несложно Онлайн-обновление основных внутренних логических файлов То же, плюс необходимость специальной защиты от потери данных То же, кроме того, большой объем данных требует учета затрат на процесс восстановления. Требуются автоматизированные процедуры восстановления с минимальным вмешательством оператора

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5
F9	Сложность обработки	Выполняет ли приложение интенсивную логическую или математическую обработку?	0 1 2 3 4 5	<p>Ни одной из перечисленных функциональных возможностей</p> <p>Любая одна из возможностей</p> <p>Любые две из возможностей</p> <p>Любые три из возможностей</p> <p>Любые четыре из возможностей</p> <p>Все пять возможностей</p> <p><i>Сложная обработка характеризуется наличием у приложения следующих функциональных возможностей:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>повышенная реакция на внешние воздействия и (или) специальная защита от внешних воздействий;</i> • <i>экстенсивная логическая обработка;</i> • <i>экстенсивная математическая обработка;</i> • <i>обработка большого количества исключительных ситуаций;</i> • <i>поддержка разнородных типов входных/выходных данных</i>
F10	Повторная используемость	Приложение разрабатывалось для удовлетворения требований одного или многих пользователей?	0 1 2 3 4 5	<p>Отсутствует</p> <p>Повторное использование кода внутри одного приложения</p> <p>Не более 10% приложений будут использоваться более чем одним пользователем</p> <p>Более 10% приложений будут использоваться более чем одним пользователем</p> <p>Приложение оформляется как продукт и (или) документируется для облегчения повторного использования.</p> <p>Настройка приложения выполняется пользователем на уровне исходного кода.</p> <p>То же, с возможностью параметрической настройки приложений</p>
F11	Простота установки	Насколько трудны преобразование и установка приложения?	0 1 2 3 4 5	<p>К установке не предъявляется никаких специальных требований.</p> <p>Для установки требуется специальная процедура</p> <p>Заданы пользовательские требования к конвертированию (переносу существующих данных и приложений в новую систему) и установке, должны быть обеспечены и проверены соответствующие руководства.</p> <p>Конвертированию не придается важное значение</p> <p>То же, однако, конвертированию придается важное значение.</p> <p>То же, что и в случае 2, плюс наличие автоматизированных средств конвертирования и установки</p> <p>То же, что и в случае 3, плюс наличие автоматизированных средств конвертирования и установки</p>
F12	Простота эксплуатации	Насколько эффективны и/или автоматизированы процедуры запуска, резервирования и восстановления?	0 1-4 5	<p>К эксплуатации не предъявляется никаких специальных требований, за исключением обычных процедур резервного копирования</p> <p>Приложение обладает одной, несколькими или всеми из перечисленных далее возможностей. Каждая возможность, за исключением второй, обладает единичным весом: 1) наличие процедур запуска, копирования и восстановления с участием оператора; 2) то же, без участия оператора; 3) минимизируется необходимость в монтировании носителей для резервного копирования; 4) минимизируется необходимость в средствах подачи и укладки бумаги при печати</p> <p>Вмешательство оператора требуется только при запуске и завершении работы системы. Обеспечивается автоматическое восстановление работоспособности приложения после сбоев и ошибок</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5
F13	Разнообразные условия размещения	Была ли спроектирована, разработана и поддержана возможность инсталляции приложения в разных местах для различных организаций?	0 1 2 3 4 5	Приложение рассчитано на установку у одного пользователя Приложение рассчитано на много установок для строго стандартной платформы (технические средства + программное обеспечение) Приложение рассчитано на много установок для платформ с близкими характеристиками Приложение рассчитано на много установок для различных платформ То же, что в случаях 1 или 2, плюс наличие документации и планов поддержки всех установленных копий приложения То же, что в случае 3, плюс наличие документации и планов поддержки всех установленных копий приложения
F14	Простота изменений	Была ли спроектирована, разработана и поддержана в приложении простота изменений?	0 1 2 3 4 5	Ни одной из перечисленных возможностей Любая одна из возможностей Любые две из возможностей Любые три из возможностей Любые четыре из возможностей Все пять возможностей

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 - Пересчет FP-оценок в LOC-оценки

Язык программирования	Количество операторов на один FP (Кяз)
Ассемблер	320
C	128
Фортран	106
Паскаль	90
C++	64
Java	53
Ada 95	49
Visual C++	34
Delphi Pascal	29
Smalltalk	22
Perl	21
HTML 3	15
SQL	10
Data base default	40
Delphi 5	18
Excel 5	6
FoxPro 2.5	34
Oracle Developer	23
PowerBuilder	16
Visual Basic 6	24
HTML 4	14
Java 2	46
1C	10
C#	10

Таблица Г.4 - Коэффициенты N1, N2 и N3

Тип ПП	N1	N2	N3
Распространенное	3,2	1,05	0,38
Полунезависимое	3,0	1,12	0,35
Встроенное	2,8	1,20	0,32