

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева»

Институт инженерной экономики

институт

Кафедра информационных экономических систем

кафедра

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Базы данных в экономических системах»

Проектирование базы данных предприятия по производству
деталей для дверных ручек


Тема

Преподаватель


подпись, дата


Е. В. Филюшина
инициалы, фамилия

Обучающийся БПЦ21-01, 211519018
номер группы, зачетной
книжки


подпись, дата

Е. А. Семёнов
инициалы, фамилия

Красноярск 2023

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева»**

Институт инженерной экономики
институт

Кафедра информационных экономических систем
кафедра

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу по дисциплине «Базы данных в экономических
системах» студенту Е. А. Семенов

Группа БПЦ21-01 Форма обучения очная

1. Тема работы (проекта): Проектирование базы данных предприятия по
производству деталей для дверных ручек

2. Срок сдачи студентом работы

3. Перечень вопросов, подлежащих разработке при написании теоретической
части:

3.1. Анализ существующего ПО.

3.2. Концептуальное проектирование БД.

3.3. Логическое проектирование БД.

3.4. Выбор СУБД и среды разработки.

3.5. Физическое проектирование БД.

4. Перечень вопросов, подлежащих разработке при написании практической
части:


4.1. Разработка механизмов: добавления/редактирования данных,
фильтрации данных, построения отчетов и графиков.

4.2. Реализация пользовательского интерфейса.

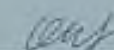
5. Дата выдачи задания:

Руководитель

Подпись

 19.09.23

Задание принял к исполнению (дата)

 19.09.2023
(подпись студента)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Проектирование базы данных	5
1.1 Анализ существующего программного обеспечения	5
1.2 Описание предметной области.....	6
1.3 Концептуальное проектирование базы данных.....	8
1.4 Логическая модель базы данных.....	11
1.5 Выбор целевой СУБД и среды разработки клиентского приложения.....	16
1.6 Физическое проектирование базы данных.....	18
2 Разработка клиентского приложения.....	24
2.1 Структура программного продукта	24
2.2 Оформление интерфейса.....	25
2.3 Оформление печатных форм	29
Заключение	32
Список использованных источников	33
Приложение	34

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире производство занимает важную роль в экономике. Однако остаются нерешенными ряд проблем. Во-первых, это частый простой оборудования, что в свою очередь влечёт снижение производимой продукции, во-вторых, это усложнение связи с поставщиками, что приводит к снижению производимой продукции и увеличению издержек производства, в-третьих, это недовольство контрагентов, ожидающих продолжительное время продукцию. Вышеописанные проблемы проистекают из проблем внутри производства, которые описаны ниже.

Стоит отметить проблему учёта произведенной продукции и материалов для её производства. В некоторых предприятиях для этого используют, либо бумажные носители в виде таблиц, либо табличные редакторы по типу *Microsoft Excel*, что в свою очередь затрудняет процесс учёта и увеличивает шанс утраты необходимых материалов или готовой продукции. Эта проблема обусловлена тем, что бумажный носитель не так удобен нежели электронный, а продукция, если речь идёт о непищевом производстве, может храниться продолжительное время, что повышает риск утраты бумажного носителя. В случае хранения информации об учёте в таблицах табличных редакторов появляются две ключевых проблемы:

- в них не предоставлен весь полезный функционал баз данных;
- высока вероятность ошибок при вводе данных.

Учет, основанный на системе с поддержкой модели хранения данных в базе данных, решает вышеописанные проблемы. В нем реализованы полезные функции присущие базам данных для работы со списком данных, а также реализован необходимый функционал снижающий шанс на ошибку пользователя.

Существует проблема сбора и хранения аналитических данных производства. Отдельным должностным лицам, которым необходима аналитическая информация, требуется значительное время для сбора и систематизации информации о производстве, что в свою очередь приводит к несвоевременной адаптации фирмы к постоянно меняющейся обстановке на производстве. Это обусловлено тем, что сбор аналитики, либо вовсе отсутствует в каком бы то ни было виде, либо организован на бумажных носителях, либо в таблицах табличных редакторов. Хранение в реляционной базе данных аналитических данных позволяет в кратчайшие сроки получить упорядоченные данные о производстве и своевременно реагировать на изменения в производстве.

Проблемы производства затрагивают производство дверных ручек, а в частности, фирму, производящую детали для дверных ручек «Крит-М».

1 ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1.1 Анализ существующего программного обеспечения

Рассмотри готовые решения баз данных, связанных с производством, и сделаем вывод, будем ли мы пользоваться готовым решением или разработаем свою базу данных

1. 1С Предприятие:

а. Особенности: 1С Предприятие представляет собой стандартную модель данных для производственной индустрии, разработанную Компанией 1С. Включает в себя основные сущности и связи, связанные с производством широкого вида изделий. Обеспечивает базовые элементы для управления данными в производственной отрасли.

б. Преимущества: широкий функционал, охватывающий основные аспекты производственной деятельности. Поддерживается крупным поставщиком программного обеспечения с многолетним опытом.

в. Недостатки: может быть недостаточно гибким для уникальных требований конкретных предприятий. Не всегда учитывает специфические особенности бизнес-процессов различных компаний.

2. Парус:

а. Особенности: Парус предоставляет решения для управления бизнес-процессами в производственных и оборонной отраслях. Включает в себя модули для управления производством, логистикой, финансами и другими аспектами деятельности.

б. Преимущества: интегрированный подход к управлению бизнес-процессами с использованием единой платформы. Поддерживает масштабные предприятия и обеспечивает широкий функционал.

в. Недостатки: требует дополнительной настройки для адаптации к уникальным требованиям конкретных предприятий. Некоторые компании могут считать его сложным и дорогостоящим внедрением.

Преимущества и недостатки готовых решений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Преимущества и недостатки готовых решений

Решение	Преимущества	Недостатки
1С Предприятие	Широкий функционал, охватывающий основные аспекты производственной деятельности. Поддерживается крупным поставщиком программного обеспечения с многолетним опытом.	Может быть недостаточно гибким для уникальных требований конкретных предприятий. Не всегда учитывает специфические особенности бизнес-процессов различных компаний.
Парус	Интегрированный подход к управлению бизнес-процессами с использованием единой платформы. Поддерживает масштабные предприятия и обеспечивает широкий функционал.	Требует дополнительной настройки для адаптации к уникальным требованиям конкретных предприятий. Некоторые компании могут считать его сложным и дорогостоящим внедрением.

Причина по которой предприятию по производству деталей для дверных ручек не подойдут готовые решения, следующие:

1. Производство имеет свою уникальную специфику и размер, что может потребовать учета особенностей производства и бизнес-процессов, которые не представлены в общедоступных базах данных.

2. Производство имеет конфиденциальную информацию, для этого потребуется своя база данных, чтобы обеспечить полный контроль над доступом к данным.

3. Предприятие имеет уникальные требования к базе данных, связанные с интеграцией с текущими системами, бюджетом, сроками и другими аспектами, которые могут не быть учтены в стандартных базах данных;

Собственная база данных позволит быть предприятию более гибкими в адаптации к изменениям в бизнес-процессах и требованиях, что может быть сложнее достичь с использованием готовых решений.

4. Предприятие не крупное и ему не требуется весь функционал типовых решений для хранения данных.

5. На предприятии нет высоких вычислительных мощностей для поддержки типового решений, а необходимый уровень быстродействия можно достичь если в решении для хранения данных будут только те функции, которые действительно необходимы данному предприятию.

6. Сотрудники предприятия хорошо знакомы с номенклатурой предприятия, но плохо знакомы с функционалом и логикой работы с типовыми решениями, поэтому им будет проще работать в решении, которое будет разработано именно под данное предприятие.

7. Типовые решения не учитывают специфику производства деталей для дверных ручек, которые применяются на данном предприятии.

1.2 Описание предметной области

Фирма по производству деталей для дверных ручек «Крит-М».

Функции фирмы: фирма занимается производством деталей для дверных ручек. В фирме есть отделы и отдельные должностные лица, отдел закупки занимается организацией закупки материалов у поставщиков, отдел хранения занимается организацией приёма, размещения и выдачи материалов со склада, отдел производства занимается организацией производства деталей, отдел доставки занимается организацией доставки до контрагентов деталей, отдел материально-технического снабжения занимается организацией закупки инструментов и оборудования для производства, так же есть экономист, который занимается анализом хозяйственной деятельности фирмы и расчётом дальнейшего развития фирмы, начальник фирмы занимается управленческой деятельностью.

Все движения материалов и готовой продукции документируются в текстовых редакторах, единой базы данных нет, учёт материалов ведётся в табличных редакторах, что замедляет развитие предприятия и увеличивает издержки на производство.

Поэтому данному предприятию необходима единая база данных для хранения информации, связанной с бизнес-процессами.

Организационная структура предприятия представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Должности «Крит-М»

Должности	Функции
1. Генеральный директор предприятия	Определение стратегического направления развития предприятия, управление ресурсами, принятие ключевых решений и обеспечение общей эффективности работы предприятия
2. Начальник производства	Управление производственными операциями, планирование производственных процессов, контроль выполнения графиков, обеспечение высокой производительности
3. Слесарь	Изготавливает детали по заданным чертежам
4. Заведующий складом	Организация хранения и учета материалов, комплектующих и готовой продукции, управление поставками и распределением ресурсов
5. Специалист по закупкам	Поиск и выбор поставщиков материалов и комплектующих, ведение переговоров, заключение договоров и управление поставками

На данный момент на предприятии осуществляется учёт с использованием *Microsoft Access*. Однако, в свете требований пользователей к программному обеспечению (ПО), возникает необходимость рассмотрения альтернативных решений, включая возможность разработки новой базы данных.

Требования пользователей к ПО включают не только учетные аспекты, но и важные критерии по интерфейсу, которые должны быть интуитивно понятными для пользователей, учитывая специфику производства деталей для дверных ручек. Интерфейс должен обеспечивать доступ ко всем необходимым функциям управления данными о деталях, производственных процессах и ручках.

Требования к отчетам информационной системы предполагают возможность генерации отчетов о продукции, производственных процессах, состоянии склада и других важных аспектах деятельности. При этом, печатные формы должны быть четкими, содержательными и включать информацию о ручках, деталях, заказах, и других аспектах деятельности компании.

С учетом использования *Microsoft Access* в настоящее время, предприятие сталкивается с вопросом о том, насколько текущее ПО соответствует растущим требованиям. Рассмотрение альтернативных решений, включая готовые базы данных или даже разработку собственной, становится важным этапом для обеспечения эффективного управления данными и соответствия потребностям производственной отрасли.

1.3 Концептуальное проектирование базы данных

Концептуальное проектирование базы данных — это этап проектирования, на котором создается высокоуровневая абстракция структуры данных. Оно фокусируется на понимании основных сущностей, их атрибутов и взаимосвязей в контексте бизнес-процессов или области предметной области.

Описание сущностей базы данных представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Описание сущностей

Имя сущности	Тип сущности	Описание
Деталь и модель ручки	Характеристика	Информация о детали для ручки
Материал	Характеристика	Материал – объект для производства деталей для ручек
Сотрудник	Обозначение	Сотрудник – физическое лицо, работающее в фирме
Заказ для заказчика	Характеристика	Заказы – объект с содержанием деталей для поставки заказчиком
Поставщик	Обозначение	Поставщик – юр лицо, которое поставляет материалы
Склад	Обозначение	Склад – место хранения деталей и/или материалов

Описание связей между сущностями представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Описание связей между сущностями

Имя связи	Степень связи	Имя сущности №1	Имя сущности №2	Показатель участия сущностей в связи	Описание связи
Деталь и Модель ручки_Материал	1:M	Деталь	Материал	полная	Деталь состоит из материалов
Деталь и Модель ручки_Заказ для заказчика	M:M	Деталь	Заказ	полная	В заказе есть детали
Сотрудник_Заказ для заказчика	1:M	Сотрудник	Заказ	частичная	Сотрудники поручили заказы
Материал_Поставщик	M:M	Материал	Поставщик	полная	Поставщик поставляет материалы, материал поставляют поставщики
Склад_Деталь и Модель ручки	M:M	Склад	Деталь	частичная	Склад хранит детали
Склад_Материал	M:M	Склад	Материал	частичная	Склад хранит материалы

Определение для каждой сущности атрибутов, типов атрибутов, доменов атрибутов (диапазонов принимаемых значений) и идентифицирующих атрибутов представлено в таблицах 5 - 10.

Таблица 5 – Описание атрибутов сущностей таблицы Деталь и модель ручки

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Деталь и модель ручки	ID модели ручки	Натуральное число	Не пустое	Идентификатор ручки
	Цвет	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Описание цвета ручки
	ID детали	Натуральное число	Не пустое	Идентификатор детали
	Наименование детали	Натуральное число	Не пустое, не более 50 символов	Наименование детали
	Наименование модели ручки	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Наименование модели ручки

Таблица 6 – Описание атрибутов сущностей таблицы Материал

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Материал	ID	Натуральное число	Не пустое	Идентификатор материала
	Тип	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Тип материала
	Цвет	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Цвет материала
	ID ручки и детали	Натуральное число	Не пустое	Идентификатор принадлежности материала той или иной детали
	ID склада	Натуральное число	Не пустое	Идентификатор принадлежности материала тому или иному складу
	ID поставщика	Натуральное число	Не пустое	Идентификатор принадлежности материала тому или иному поставщику

Таблица 7 – Описание атрибутов сущностей таблицы Сотрудник

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Сотрудник	<i>ID</i>	Натуральное число	Не пустое	Идентификатор сотрудника
	Имя	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Имя сотрудника
	Должность	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Должность сотрудника
	Пол	Булев тип	Не пустое	Пол сотрудника

Таблица 8 – Описание атрибутов сущностей таблицы Заказ для Заказчика

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Заказ для Заказчика	<i>ID</i> заказа	Натуральное число	Не пустое	Идентификатор заказа
	Дата создания	Дата	Не пустое	Дата создания заказа
	Срок выполнения	Дата	Не пустое	Срок выполнения заказа
	<i>ID</i> заказчика	Натуральное число	Не пустое	Идентификатор заказчика
	Наименование заказчика	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Наименование заказчика
	Наименование заказа	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Наименование заказа
	Адрес регистрации заказчика	Строка	Не пустое, не более 350 символов	Адрес заказчика

Таблица 9 – Описание атрибутов сущностей таблицы Поставщик

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Поставщик	<i>ID</i>	Натуральное число	Не пустое	Идентификатор поставщика
	Наименование	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Наименование поставщика
	Адрес регистрации	Строка	Не пустое, не более 350 символов	Адрес поставщика

Таблица 10 – Описание атрибутов сущностей таблицы Склад

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Склад	<i>ID</i>	Натуральное число	Не пустое	Идентификатор склада
	Наименование тип	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Тип склада
	Количество мест	Натуральное число	Не пустое, не более 10 символов	Количество мест для хранения

Для представления ER-диаграммы используем нотацию Чена. Концептуальное проектирование базы данных в виде ER-диаграммы представлено на рисунке 1.

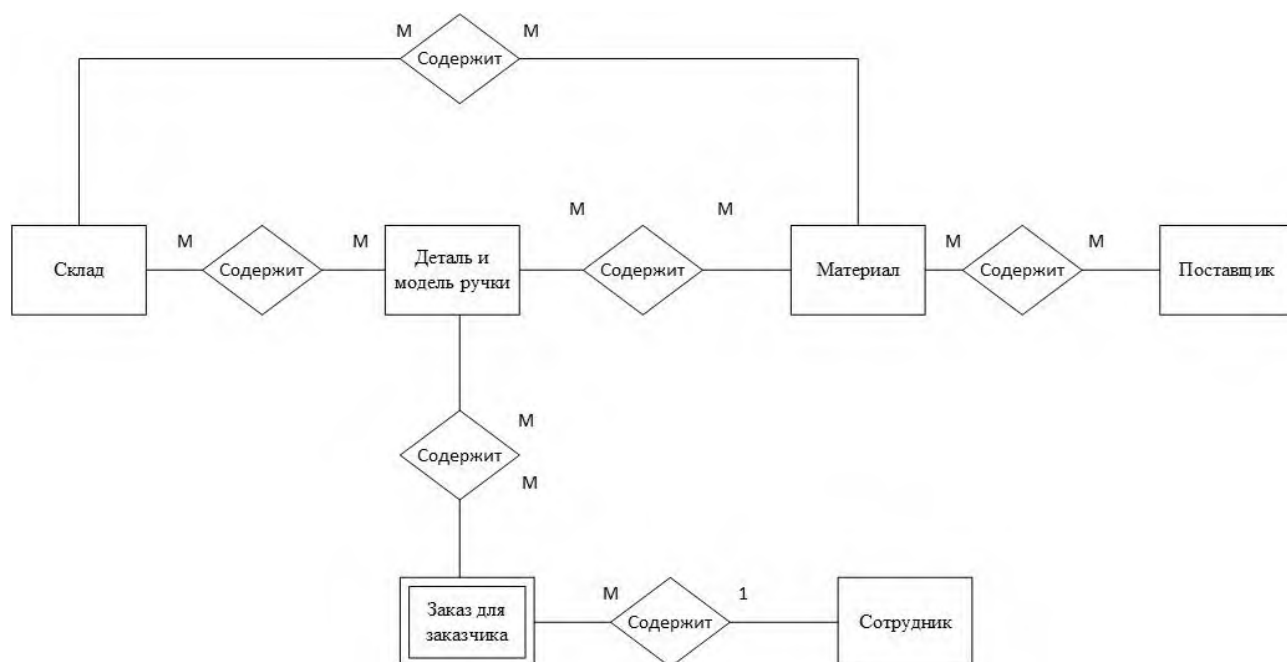


Рисунок 1 – ER-диаграмма

1.4 Логическая модель базы данных

Логическая модель базы данных представляет собой абстрактное представление структуры данных, независимое от конкретной реализации в какой-либо СУБД. Она описывает структуру данных, их отношения друг с другом и способы, которыми эти данные используются в рамках бизнес-процессов или приложений.

Для представления логической модели использована нотация *IDEF1X*

1 нормальная форма

Определение 1 нормальной формы:

Первая нормальная форма требует, чтобы все ячейки таблицы содержали только атомарные (неделимые) значения, то есть чтобы каждая ячейка содержала только одно значение, а не список значений или составные данные. Это

позволяет обеспечить атомарность значений в каждой ячейке таблицы, что соответствует требованиям первой нормальной формы.

2 нормальная форма

Определение 2 нормальной формы:

Вторая нормальная форма требует, чтобы каждый не ключевой атрибут в таблице полностью функционально зависел от первичного ключа, и не зависел от каких-либо других не ключевых атрибутов.

Описание действий:

1. Выделение связей между данными.
2. Создание первичных и внешних ключей: Каждая таблица имеет первичный ключ (*PK*), который идентифицирует уникальные записи, и внешние ключи (*FK*), чтобы связать данные между таблицами.
3. Разделение атрибутов: Информация о клиентах и товарах выделена в отдельные таблицы, чтобы избежать повторения данных и обеспечить уникальность записей в каждой таблице.

Это позволяет избежать аномалий в данных и обеспечивает более эффективное хранение информации, соответствуя требованиям второй нормальной формы.

3 нормальная форма

Определение 3 нормальной формы:

Третья нормальная форма требует, чтобы каждый не ключевой атрибут был функционально зависим от первичного ключа, и не зависел от других не ключевых атрибутов.

Описание действий относительно 2 нормальной формы:

Идентификация функциональных зависимостей. Мы имеем таблицы, где каждый атрибут зависит от первичного ключа своей таблицы.

Устранение транзитивных зависимостей. Разделение данных для недопущения повторений. Это позволяет эффективно хранить данные и избежать аномалий, соответствуя требованиям третьей нормальной формы.

Описание атрибутов сущности представлена в таблицах 11 – 23.

Таблица 11 – Описание атрибутов сущности Модель ручки в 3НФ

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Модель ручки	ID модели ручки	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор ручки
	Наименование	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Название модели
	Цвет	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Описание цвета ручки

Таблица 12 – Описание атрибутов сущности Деталь в ЗНФ

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Деталь	ID детали	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор детали
	Наименование	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Название детали

Таблица 13 – Описание атрибутов сущности Материал в ЗНФ

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Материал	ID материала	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор материала
	Наименование	Строка	Не пустое, не более 50 символов	название материала
	Цвет	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Цвет материала

Таблица 14 – Описание атрибутов сущности Сотрудник в ЗНФ

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Сотрудник	ID сотрудника	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор сотрудника
	Имя	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Имя сотрудника
	Должность	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Должность сотрудника
	Пол	Булев тип	Не пустое	Пол сотрудника

Таблица 15 – Описание атрибутов сущности Заказ в ЗНФ

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Заказ	ID заказа	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор заказа
	Дата создания	Дата	Не пустое	Дата создания заказа
	Срок выполнения	Дата	Не пустое	Срок выполнения заказа
	ID заказчика	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор заказчика
	ID сотрудника	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор сотрудника

Таблица 16 – Описание атрибутов сущности Поставщик в ЗНФ

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Поставщик	ID поставщика	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор поставщика
	Наименование	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Наименование поставщика
	Адрес регистрации	Строка	Не пустое, не более 350 символов	Адрес поставщика

Таблица 17 – Описание атрибутов сущности Заказчик в ЗНФ

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Заказчик	ID заказчика	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор заказчика
	Наименование	Строка	Не пустое, не более 50 символов	Наименование заказчика
	Адрес регистрации	Строка	Не пустое, не более 350 символов	Адрес заказчика

Таблица 18 – Описание атрибутов сущности Склад в ЗНФ

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Склад	ID склада	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор склада
	Количество мест	Натуральное число	Не пустое, не более 10 символов	Количество мест для хранения
	Тип	Строка	Не пустое	Тип склада

Таблица 19 – Описание атрибутов сущности Модель_ручки_деталь в ЗНФ

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Модель ручки_деталь	ID	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор соответствия
	ID модели ручки	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор модели ручки
	ID детали	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор детали

Таблица 20 – Описание атрибутов сущности Деталь_склад в ЗНФ

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Деталь_склад	ID	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор детали
	ID детали	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор детали
	ID склада	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор склада

Таблица 21 – Описание атрибутов сущности Склад_материал в 3НФ

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Склад_материал	<i>ID</i>	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор детали
	<i>ID склада</i>	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор склада
	<i>ID материала</i>	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор материала

Таблица 22 – Описание атрибутов сущности Поставщик_материал в 3НФ

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Поставщик_материал	<i>ID</i>	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор детали
	<i>ID поставщика</i>	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор поставщика
	<i>ID материала</i>	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор материала

Таблица 23 – Описание атрибутов сущности Деталь_материал в 3НФ

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Деталь_материал	<i>ID</i>	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор детали
	<i>ID детали</i>	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор детали
	<i>ID материала</i>	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор материала

Таблица 23 – Описание атрибутов сущности Деталь_заказ в 3НФ

Имя сущности	Имя атрибута	Тип атрибута	Домен атрибута	Описание атрибута
Деталь_заказ	<i>ID</i>	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор детали
	<i>ID детали</i>	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор детали
	<i>ID заказа</i>	Натуральное число	Уникальный идентификатор	Идентификатор заказа

Структура данных в третьей нормальной форме представлена на рисунке 2.

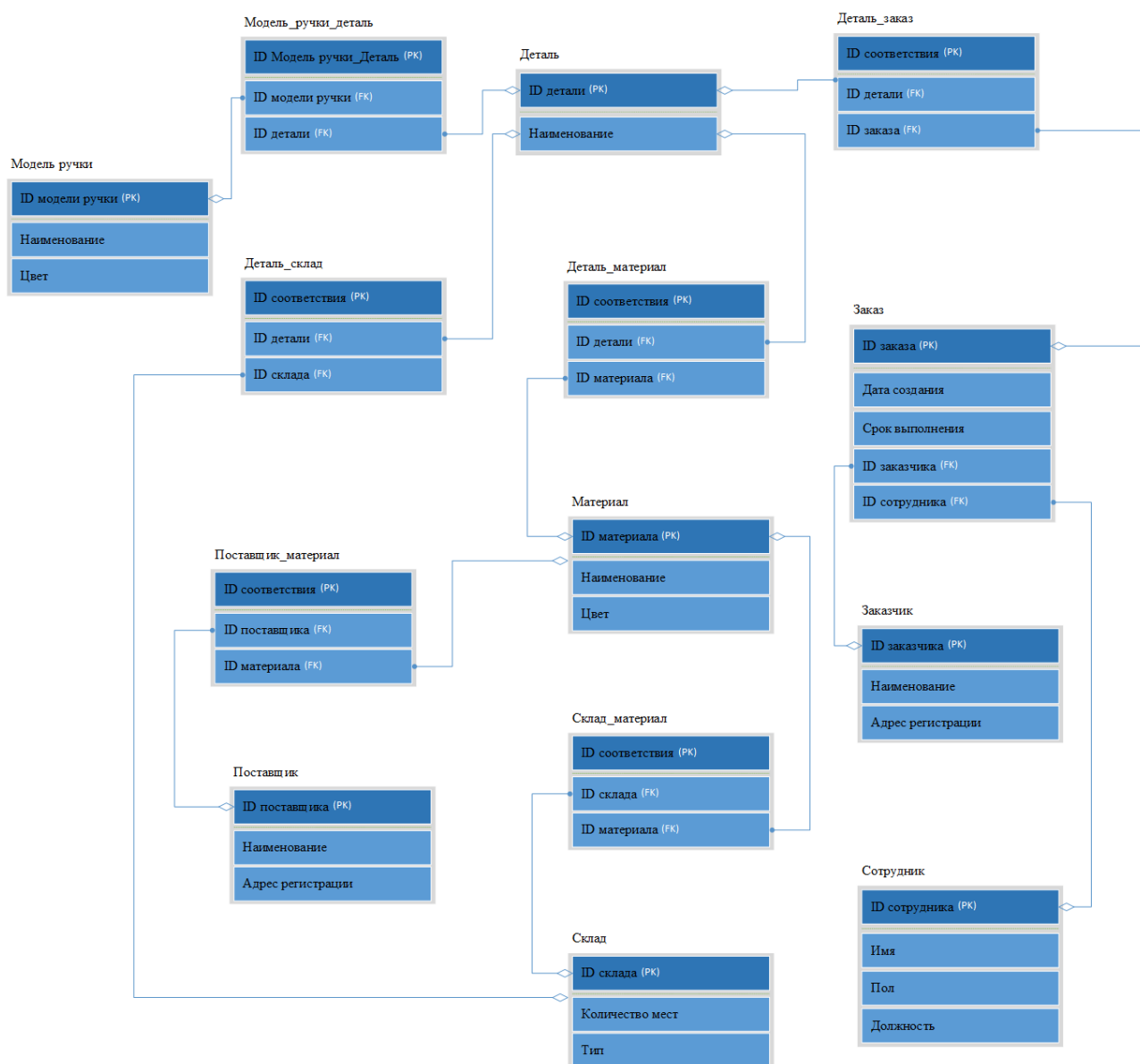


Рисунок 2 – Структура данных в третьей нормальной форме

1.5 Выбор целевой СУБД и среды разработки клиентского приложения

В качестве возможных альтернатив, для разработки базы данных рассмотрим несколько СУБД, каждая из которых обладает своими уникальными характеристиками.

MSSQL: *MSSQL* предлагает обширный функционал, охватывающий множество возможностей управления данными. Высокая надежность и производительность делают ее привлекательным выбором для крупных приложений. Однако, использование *MSSQL* может потребовать дополнительных ресурсов и обучения персонала, а высокие затраты на лицензии и обслуживание могут стать недостатком.

MySQL: *MySQL*, являясь открытым исходным кодом, обеспечивает гибкость в настройке и модификации. Хотя его производительность подходит для средних и малых проектов, ограниченные возможности масштабирования делают его менее подходящим для крупных приложений. Низкие затраты на обслуживание и наличие бесплатной версии являются преимуществами.

SQL Workbench: *SQL Workbench* является клиентом для работы с базами данных через SQL. Это инструмент, предоставляющий удобный интерфейс для написания и выполнения SQL-запросов, а также управления базой данных. Он предоставляет возможности для визуализации данных, создания и редактирования таблиц, а также другие инструменты для администрирования баз данных. *SQL Workbench* не является самостоятельной базой данных, но предоставляет средства для взаимодействия с различными СУБД, включая *MSSQL*.

Плюсы и минусы СУБД представлены в таблице 24.

Таблица 24 - Плюсы и минусы СУБД

СУБД	Плюсы	Минусы
<i>MSSQL</i>	Обширный функционал, подходящий для крупных приложений.	Требует дополнительных ресурсов и обучения персонала. Высокие затраты на лицензии и обслуживание.
<i>MySQL</i>	-Открытый исходный код, гибкость в настройке и модификации.	Ограниченные возможности масштабирования для крупных проектов.
<i>SQL Workbench</i>	Удобный интерфейс для написания и выполнения SQL-запросов. Возможности визуализации данных и администрирования базы данных.	Не является самостоятельной базой данных, а лишь инструментом для работы с другими СУБД.

Выбор *MSSQL* в качестве инструмента для работы с базой данных основан на нескольких ключевых причинах:

Идеальным вариантом для нашей базы данных станет *Microsoft SQL Server (MSSQL)*.

Microsoft SQL Server (MSSQL) — это мощная система управления базами данных, и есть несколько причин, почему ее стоит использовать:

Надежность и производительность: *MSSQL* известен своей надежностью и хорошей производительностью. Он способен обрабатывать большие объемы данных и обеспечивать высокую скорость выполнения запросов, что важно для работы крупных и сложных приложений.

Широкий набор функций: *MSSQL* предлагает обширный набор функций и возможностей, включая поддержку хранимых процедур, триггеров,

аналитических функций, полнотекстового поиска, а также возможности для бэкапов и восстановления данных.

Безопасность данных: *MSSQL* предоставляет множество средств для защиты данных, включая механизмы аутентификации, авторизации, шифрования и аудита. Это позволяет обеспечить высокий уровень безопасности для хранения конфиденциальной информации.

Интеграция с другими продуктами *Microsoft*: если ваша организация использует другие продукты *Microsoft*, такие как *Azure*, *SharePoint*, *Excel* и др., то *MSSQL* интегрируется лучше всего с этими системами, что облегчает работу и обмен данными между приложениями.

Поддержка: *Microsoft* обеспечивает поддержку для своих продуктов, включая регулярные обновления, исправления ошибок и техническую поддержку. Это важно для обеспечения стабильной работы базы данных и получения необходимой помощи при возникновении проблем.

1.6 Физическое проектирование базы данных

В качестве проектирования базы данных используем *SQL Server Management Studio*.

Структура представлена в таблицах 25-38.

Таблица 25 – Структура таблицы " Модель ручки"

Наименование поля	Тип поля	Размерность	Кол-во знаков после запятой	Ключевое или индексированное поле	Значение по умолчанию	Условие на значение	Сообщение об ошибке	Содержание поля
ID модели ручки	INT	AI	-	PK	-	0 <	Заполнить	-
Наименование	VARCHAR	50	-	-	-	-	Заполнить	-
Цвет	VARCHAR	50	-	-	-	-	Заполнить	-

Таблица 26 – Структура таблицы " Деталь"

Наименование поля	Тип поля	Размерность	Кол-во знаков после запятой	Ключевое или индексированное поле	Значение по умолчанию	Условие на значение	Сообщение об ошибке	Содержание поля
ID детали	INT	AI	-	PK	-	0 <	Заполнить	-
Наименование	VARCHAR	50	-	-	-	-	Заполнить	-

Таблица 27 – Структура таблицы "Материал"

Наименование поля	Тип поля	Размерность	Кол-во знаков после запятой	Ключевое или индексированное поле	Значение по умолчанию	Условие на значение	Сообщение об ошибке	Содержание поля
ID материала	<i>INT</i>	<i>AI</i>	-	<i>PK</i>	-	0 <	Заполнить	-
Цвет	<i>VARCHAR</i>	50	-	-	-	-	Заполнить	-
Наименование	<i>VARCHAR</i>	50	-	-	-	-	Заполнить	-

Таблица 28 – Структура таблицы "Сотрудники"

Наименование поля	Тип поля	Размерность	Кол-во знаков после запятой	Ключевое или индексированное поле	Значение по умолчанию	Условие на значение	Сообщение об ошибке	Содержание поля
ID сотрудника	<i>INT</i>	<i>AI</i>	-	<i>PK</i>	-	0 <	Заполнить	-
Имя	<i>VARCHAR</i>	50	-	-	-	-	Заполнить	-
Должность	<i>VARCHAR</i>	50	-	-	-	-	Заполнить	-
Пол	<i>BIT</i>	-	-	-	-	-	Заполнить	-

Таблица 29 – Структура таблицы "Заказы"

Наименование поля	Тип поля	Размерность	Кол-во знаков после запятой	Ключевое или индексированное поле	Значение по умолчанию	Условие на значение	Сообщение об ошибке	Содержание поля
ID заказа	<i>INT</i>	<i>AI</i>	-	<i>PK</i>	-	0 <	Заполнить	-
Дата создания	<i>DATETIME</i>	25	-	-	-	-	Заполнить	-
Срок выполнения	<i>DATETIME</i>	25	-	-	-	-	Заполнить	-
ID заказчика	<i>INT</i>	<i>AI</i>	-	<i>FK</i>	-	0 <	Заполнить	-
ID сотрудника	<i>INT</i>	<i>AI</i>	-	<i>FK</i>	-	0 <	Заполнить	-

Таблица 30 – Структура таблицы " Поставщики"

Наименование поля	Тип поля	Размерность	Кол-во знаков после запятой	Ключевое или индексированное поле	Значение по умолчанию	Условие на значение	Сообщение об ошибке	Содержание поля
<i>ID</i> поставщика	<i>INT</i>	<i>AI</i>	-	<i>PK</i>	-	0 <	Заполнить	-
Наименование	<i>VARCHAR</i>	250	-	-	-	-	Заполнить	-
Адрес регистрации	<i>VARCHAR</i>	150	-	-	-	-	Заполнить	-

Таблица 31 – Структура таблицы " Заказчики"

Наименование поля	Тип поля	Размерность	Кол-во знаков после запятой	Ключевое или индексированное поле	Значение по умолчанию	Условие на значение	Сообщение об ошибке	Содержание поля
<i>ID</i> заказчика	<i>INT</i>	<i>AI</i>	-	<i>PK</i>	-	0 <	Заполнить	-
Наименование	<i>VARCHAR</i>	50	-	-	-	-	Заполнить	-
Адрес регистрации	<i>VARCHAR</i>	50	-	-	-	-	Заполнить	-

Таблица 32 – Структура таблицы " Склады"

Наименование поля	Тип поля	Размерность	Кол-во знаков после запятой	Ключевое или индексированное поле	Значение по умолчанию	Условие на значение	Сообщение об ошибке	Содержание поля
<i>ID</i> склада	<i>INT</i>	<i>AI</i>	-	<i>PK</i>	-	0 <	Заполнить	-
Тип	<i>VARCHAR</i>	50	-	-	-	-	Заполнить	-
Количество мест	<i>INT</i>	50	-	-	-	-	Заполнить	-

Таблица 33 – Структура таблицы " Модель ручки деталь "

Наименование поля	Тип поля	Размерность	Кол-во знаков после запятой	Ключевое или индексированное поле	Значение по умолчанию	Условие на значение	Сообщение об ошибке	Содержание поля
<i>ID</i>	<i>INT</i>	<i>AI</i>	-	<i>PK</i>	-	-	Заполните поле	-
<i>ID</i> модели ручки	<i>INT</i>	-	-	<i>FK</i>	-	-	Заполните поле	-
<i>ID</i> детали	<i>INT</i>	-	-	<i>FK</i>	-	-	Заполните поле	-

Таблица 34 – Структура таблицы " Деталь склад "

Наименование поля	Тип поля	Размерность	Кол-во знаков после запятой	Ключевое или индексированное поле	Значение по умолчанию	Условие на значение	Сообщение об ошибке	Содержание поля
<i>ID</i>	<i>INT</i>	<i>AI</i>	-	<i>PK</i>	-	-	Заполните поле	-
<i>ID</i> детали	<i>INT</i>	-	-	<i>FK</i>	-	-	Заполните поле	-
<i>ID</i> склада	<i>INT</i>	-	-	<i>FK</i>	-	-	Заполните поле	-

Таблица 35 – Структура таблицы " Склад материал "

Наименование поля	Тип поля	Размерность	Кол-во знаков после запятой	Ключевое или индексированное поле	Значение по умолчанию	Условие на значение	Сообщение об ошибке	Содержание поля
<i>ID</i>	<i>INT</i>	<i>AI</i>	-	<i>PK</i>	-	-	Заполните поле	-
<i>ID</i> склада	<i>INT</i>	-	-	<i>FK</i>	-	-	Заполните поле	-
<i>ID</i> материала	<i>INT</i>	-	-	<i>FK</i>	-	-	Заполните поле	-

Таблица 36 – Структура таблицы " Поставщик материал "

Наименование поля	Тип поля	Размерность	Кол-во знаков после запятой	Ключевое или индексированное поле	Значение по умолчанию	Условие на значение	Сообщение об ошибке	Содержание поля
<i>ID</i>	<i>INT</i>	<i>AI</i>	-	<i>PK</i>	-	-	Заполните поле	-
<i>ID</i> поставщика	<i>INT</i>	-	-	<i>FK</i>	-	-	Заполните поле	-
<i>ID</i> материала	<i>INT</i>	-	-	<i>FK</i>	-	-	Заполните поле	-

Таблица 37 – Структура таблицы " Деталь материал "

Наименование поля	Тип поля	Размерность	Кол-во знаков после запятой	Ключевое или индексированное поле	Значение по умолчанию	Условие на значение	Сообщение об ошибке	Содержание поля
<i>ID</i>	<i>INT</i>	<i>AI</i>	-	<i>PK</i>	-	-	Заполните поле	-
<i>ID</i> детали	<i>INT</i>	-	-	<i>FK</i>	-	-	Заполните поле	-
<i>ID</i> материала	<i>INT</i>	-	-	<i>FK</i>	-	-	Заполните поле	-

Таблица 38 – Структура таблицы " Деталь заказ "

Наименование поля	Тип поля	Размерность	Кол-во знаков после запятой	Ключевое или индексированное поле	Значение по умолчанию	Условие на значение	Сообщение об ошибке	Содержание поля
<i>ID</i>	<i>INT</i>	<i>AI</i>	-	<i>PK</i>	-	-	Заполните поле	-
<i>ID</i> детали	<i>INT</i>	-	-	<i>FK</i>	-	-	Заполните поле	-
<i>ID</i> заказа	<i>INT</i>	-	-	<i>FK</i>	-	-	Заполните поле	-

Схема базы данных представлена на рисунке 3.

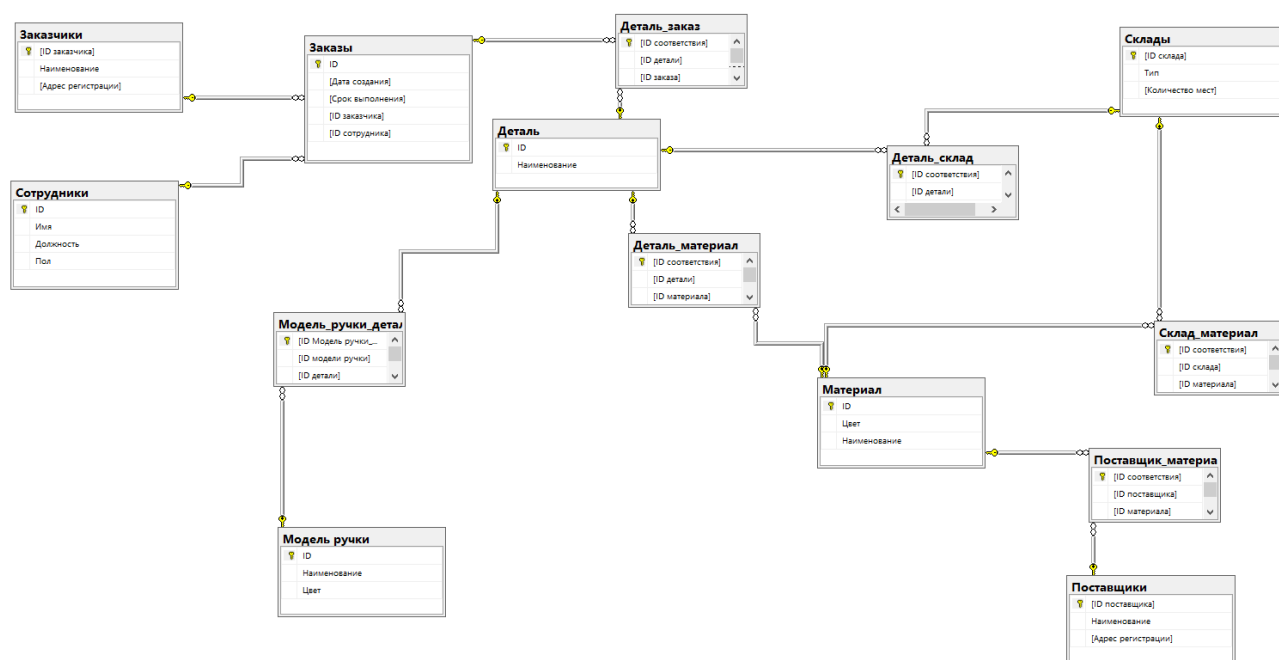


Рисунок 3 – Схема базы данных в SQL Server Management Studio

2 РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

2.1 Структура программного продукта

1. Главное меню:
 - 1.1. Производство деталей:
 - 1.1.1. Детали:
 - 1.1.1.1. Просмотр списка
 - 1.1.1.2. Редактирование информации (изменение, удаление, добавление)
 - 1.1.2. Модели Ручек:
 - 1.1.2.1. Просмотр списка
 - 1.1.2.2. Редактирование информации (изменение, удаление, добавление)
 - 1.1.3. Материалы:
 - 1.1.3.1. Просмотр списка
 - 1.1.3.2. Редактирование информации (изменение, удаление, добавление)
 - 1.1.4. Заказчики:
 - 1.1.4.1. Просмотр списка
 - 1.1.4.2. Редактирование информации (изменение, удаление, добавление)
 - 1.1.5. Заказы:
 - 1.1.5.1. Просмотр списка
 - 1.1.5.2. Редактирование информации (изменение, удаление, добавление)
 - 1.2. Сотрудники:
 - 1.2.1. Просмотр списка
 - 1.2.2. Редактирование информации (изменение, удаление, добавление)
 - 1.3. Поставки:
 - 1.3.1. Поставщики:
 - 1.3.1.1. Просмотр списка
 - 1.3.1.2. Редактирование информации (изменение, удаление, добавление)
 - 1.3.2. Поставки материалов:
 - 1.3.2.1. Просмотр списка
 - 1.3.2.2. Редактирование информации (изменение, удаление, добавление)
 - 1.4. Склад:
 - 1.4.1. Склады:
 - 1.4.1.1. Просмотр списка

1.4.1.2. Редактирование информации (изменение, удаление, добавление)

2.2 Оформление интерфейса

Интерфейс состоит из форм ввода данных о бизнес-единицах, списков бизнес-единиц и печатных форм.

Форма ввода, удаления и добавления данных о детали и табличная форма вывод списка деталей представлена на рисунке 4.

Главное меню
Производство деталей
Детали

Добавить **Удалить** **Обновить**
Таблица детали

ID	Наименование
1	Деталь 1
2	Деталь 2

Рисунок 4 – Форма ввода и список «Детали»

Форма ввода, удаления и добавления данных о модели ручек и табличная форма вывод списка моделей ручки представлена на рисунке 5.

Модель ручек

Добавить **Удалить** **Обновить**
Таблица модели ручек

Наименование	Цвет
Модель 1	Розовый
Модель 2	Бордовый

Рисунок 5 – Форма ввода и список «Ручки»

Форма ввода, удаления и добавления данных о материалах и табличная форма вывод списка материалов представлена на рисунке 6.

Материалы

Наименование		
Цвет		
Добавить	Удалить	Обновить

Таблица материалы

Наименование	Цвет
Материал 1	Серый
Материал 2	Красный

Рисунок 6 – Форма ввода и список «Материалы»

Форма ввода, удаления и добавления данных о заказчиках и табличная форма вывод списка заказчиков представлена на рисунке 7.

Заказчики

Наименование		
Адрес регистрации		
Добавить	Удалить	Обновить

Таблица заказчики

Наименование	Адрес регистрации
Преско	г Красноярск ул Побежимова 15
ТКБ	г Красноярск ул Побежимова 16

Рисунок 7 – Форма ввода и список «Заказчики»

Форма ввода, удаления и добавления данных о заказе и табличная форма вывод списка заказов представлена на рисунке 8.

Заказы

Дата создания
Срок выполнения
ID заказчика
ID сотрудника
Добавить
Удалить
Обновить

Таблица заказы

Дата создания	Срок выполнения	ID заказчика	ID сотрудника
13.12.2023	14.12.2023	2	3
15.12.2023	16.12.2023	1	3

Рисунок 8 – Форма ввода и список «Заказы»

Форма ввода, удаления и добавления данных о сотрудниках и табличная форма вывод списка сотрудников представлена на рисунке 9.

Главное меню

Персонал

Сотрудники

Имя
Должность
<input type="checkbox"/> М <input type="checkbox"/> Ж
Добавить
Удалить
Обновить

Таблица сотрудники

Имя	Должность	Пол
Евгений	Слесарь	М
Лев	Слесарь	М

Рисунок 9 – Форма ввода и список «Сотрудники»

Форма ввода, удаления и добавления данных о поставщике и табличная форма вывод списка поставщиков представлена на рисунке 10.

Главное меню

Поставки

Поставщики

Наименование

Адрес регистрации

Добавить

Удалить

Обновить

Таблица поставщики

Наименование	Адрес регистрации
Торт и Булка	г Красноярск ул Побежимова 17
Булка и Торт	г Красноярск ул Побежимова 18

Рисунок 10 – Форма ввода и список «Поставщики»

Форма ввода, удаления и добавления данных о складах и табличная форма вывод списка складов представлена на рисунке 11.

Главное меню

Хранение

Склады

Тип

Количество мест

Добавить

Удалить

Обновить

Таблица склады

Тип	Количество мест
1 Тип	500
2 Тип	500

Рисунок 11 – Форма ввода и список «Склады»

2.3 Оформление печатных форм

Печатная форма для списка деталей представлена на рисунке 12.

Печатная форма Детали

ID	Наименование
1	Деталь 1
2	Деталь 2

Рисунок 12 – Печатная форма «Детали»

Печатная форма для списка деталей представлена на рисунке 12.

Печатная форма модели ручек

ID модели ручки	Наименование	Цвет
1	Модель 1	Розовый
2	Модель 2	Бордовый

Рисунок 15 – Печатная форма «Ручки»

Печатная форма для списка деталей представлена на рисунке 12.

Печатная форма Материалы

ID	Цвет	Наименование
1	Серый	Материал 1
2	Белый	Материал 2

Рисунок 16 – Печатная форма «Материалы»

Печатная форма для списка деталей представлена на рисунке 12.

Печатная форма Заказчики

ID	Наименование	Адрес регистрации
1	Преско	г Красноярск ул Побежимова 15
2	ТКБ	г Красноярск ул Побежимова 16

Рисунок 17 – Печатная форма «Заказчики»

Печатная форма для списка деталей представлена на рисунке 12.

Печатная форма Заказы

ID	Дата создания	Срок выполнения	ID заказчика	ID сотрудника
1	13.12.2023	14.12.2023	2	3
2	15.12.2023	16.12.2023	1	3

Рисунок 18 – Печатная форма «Заказы»

Печатная форма для списка деталей представлена на рисунке 12.

Печатная форма Сотрудники

ID	Имя	Должность	Пол
1	Евгений	Слесарь	М
2	Лев	Слесарь	М

Рисунок 19 – Печатная форма «Сотрудники»

Печатная форма для списка деталей представлена на рисунке 12.

Печатная форма Поставщики

ID	Наименование	Адрес регистрации
1	Торт и Булка	г Красноярск ул Побежимова 17
2	Булка и Торт	г Красноярск ул Побежимова 18

Рисунок 20 – Печатная форма «Поставщики»

Печатная форма для списка деталей представлена на рисунке 12..

Печатная форма Склады

ID	Тип	Количество мест
1	1 Тип	500
2	2 Тип	500

Рисунок 21 – Печатная форма «Склады»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка автоматической системы учёта производства деталей для дверных ручек представляет собой важный шаг в оптимизации производственных процессов. Информационная система не только обеспечивает более эффективный контроль над производством и движением материалов, но и дает возможность автоматической генерации отчётов, что существенно облегчит процесс управления и анализа данных. Реализация данного проекта значительно повысит качество контроля производства и упростит процессы учёта, внесшие существенный вклад в повышение эффективности предприятия.

Разработав концептуальную модель данных, логическую структуру и создав физическую основу для системы учёта производства деталей дверных ручек, мы смогли обеспечить надёжное хранение информации о производственных процессах. Отслеживание материалов, деталей и этапов производства осуществляется с помощью удобного интерфейса, который обеспечивает оперативный доступ к данным и позволяет быстро генерировать необходимые отчёты и аналитическую информацию.

Использование логической и физической моделей данных позволяет эффективно организовать информацию на всех этапах производственного процесса. Благодаря этому, система учёта становится мощным инструментом для анализа производственной деятельности, оптимизации расходов материалов и времени, а также повышения общей эффективности работы предприятия.

Интерфейс системы разработан с учётом удобства использования и интуитивной навигации, что позволяет оперативно получать нужные данные и контролировать процессы производства. Пользовательский опыт важен для эффективного взаимодействия с системой, и наш интерфейс спроектирован так, чтобы обеспечить максимальную удобство и функциональность для всех пользователей.

В целом, создание данной системы представляет собой значимый шаг в улучшении управления производством, обеспечивая надёжное хранение данных, оперативный доступ к информации и возможность автоматизированного анализа процессов, что в итоге способствует повышению эффективности работы предприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Филюшина, Е.В. Методические указания для студентов по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», всех форм обучения / Филюшина, Е.В – Красноярск: СибГУ, 2019 – 34 с. - Текст: электронный // Портал электронно-дистанционного обучения: [сайт]. – URL: https://dl.sibsau.ru/pluginfile.php/564379/mod_resource/content/1/METODICHESKIE_UKAZANIJA_K_KURSOVOI_RABOTE1.pdf (дата обращения: 01.10.2023)
2. Крикунов, М.М. Основы баз данных: учебное пособие для вузов / Крикунов, М.М., Поручиков А.Н – Самара: Издательство Самарского университета, 2021 – 84 с. – Текст: электронный // Репозиторий Самарского университета: [сайт]. – URL: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-izdaniya/Osnovy-baz-dannyh-96560/1/Крикунов%20М.М.%20Основы%20баз%20данных%202021.pdf> (дата обращения: 01.10.2023)
3. Волк, В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование: учебник / В. К. Волк. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 244 с. — Текст: электронный // Колледж предпринимательства: [сайт]. – URL: <https://www.kolledge39.ru/files/uchebniki/10.02.05/МДК.01.02%20Базы%20данных.%20В.К.%20Волк%202020.pdf> (дата обращения: 01.10.2023)
4. Советов, Б. Я. Базы данных: учебник для прикладного бакалавриата / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 2-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 463 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт: [сайт]. – URL: <https://lib.samtuit.uz/uploads/files/61e8eaac4d8f10.66322575.pdf> (дата обращения: 01.10.2023)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА «ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ»

ВВЕДЕНИЕ

Во время производства деталей для дверных ручек необходимо получение оперативной информации о его ходе, информации о материалах и деталях, однако выполнение такого контроля вручную требует значительного времени. Автоматическая система учёта производства и движения материалов и деталей позволит улучшить качество контроля производства и обеспечит получение сведений о движении материалов и деталей на предприятии.

Кроме того, хранение информации в течении всего производственного процесса позволит осуществлять автоматическую генерацию отчётов.

1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Выполнение курсовой работы по курсу —Базы данных в экономических системах в соответствии с учебным планом на 2023-2024 учебный год.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Система предназначена для хранения и обработки сведений о производстве деталей для дверных ручек необходимых для производства дверных ручек на предприятиях контрагентов.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ ИЛИ ПРОГРАММНОМУ ИЗДЕЛИЮ

3.1. Требования к функциональным характеристикам

Система должна обеспечивать возможность выполнения следующих функций.

3.1.1. Инициализацию системы (ввод информации о произведённых деталях, список используемых материалов и компонентов для производства деталей и ответственных за это сотрудников).

3.1.2. Ввод и коррекцию текущей информации о обязанностях сотрудников.

3.1.3. Хранение информации на протяжении всего производственного процесса.

3.1.4. Получение сведений о текущем состоянии производственного процесса в следующих вариантах:

- количество заказанных деталей;
- количество поставляемых материалов;
- количество материалов и деталей на складе;
- количество произведённых деталей;
- информация о необходимом оборудовании;
- информация о необходимых инструментах;
- информация о поставщиках;

- информация о заказчиках;
- информация о сотрудниках;

Исходные данные:

- сотрудники предприятия;
- заказчики;
- поставщики;

3.2. Требования к надёжности

3.2.1. Предусмотреть контроль вводимой информации.

3.2.2. Предусмотреть блокировку некорректных действий пользователя при работе с системой.

3.2.3. Обеспечить целостность хранимой информации.

3.3. Требования к составу и параметрам технических средств

Система должна работать на *IBM* совместимых персональных компьютерах.

Минимальная конфигурация:

тип процессора.....*Intel Core i5/Ryzen 2* и выше;

объем ОЗУ2 Гб и более

3.4. Требования к информационной и программной совместимости

Система должна работать под управлением семейства операционных систем *Windows x64 (Windows 7, Windows 8.1, Windows 10, Windows 11)*.