### **3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЛОБАЛЬНОЙ ER-МОДЕЛИ**

Данный раздел посвящен проектированию глобальной ER-модели. Здесь производитсявыявление эквивалентных сущностей и их слияние, выявление категорий и синтез обобщающих суперсущностей, выявление и устранение дублирования атрибутов и связей. Строится графическое представление глобальной модели, специфицируются ограничения целостности и операционные правила.

Диаграмма модели представлена в документе «Модель глобальная «сущность-связь» 2023-2.5.БД.КР.ПИ-329.21130073.ГС.

**3.1 Анализ дублирования в локальных моделях**

В данном подразделе представлены результаты анализа дублирования данных в совокупности локальных ER-моделей. Выявляются эквивалентные сущности, категории сущностей, дублирование атрибутов и связей, наличие атрибутов-ссылок. Результаты анализа в дальнейшем используются для синтеза глобальной ER-модели. Ниже даются пояснения к указанным действиям.

**3.1.1 Выявление эквивалентных сущностей**

Выявлено, что следующие сущности являются эквивалентными:

1) «Задание в заказе» функции 1 и «Задание» функции 2;

2) «Работа в задании» функции 2 и «Работа» функции 3

**3.1.2 Выявление подсущностей и категорий сущностей**

Выявлено, что следующие сущности являются подсущностями / категориями других сущностей:

1) Сущности «Должность оформителя» функции 1, «Должность плановика» функции 2, «Должность менеджера» и «Должность мастера» функции 3 являются категориями сущности «Должность»;

2) Сущности «Оформитель заказов» функции 1, «Плановик» функции 2, «Менеджер» и «Мастер» функции 3 являются категориями сущности «Сотрудник»;

3) Сущности «Сотрудник» и «Клиент» функции 1 являются категориями сущности «Персона»

4) Сущности «Вид задания», «Вид условия» функции 1, «Вид работы», «Вид особенности», «Вид затраты» функции 2, «Вид материала», «Вид замечания» функции 3 являются категориями сущности «Справочник»

**3.1.3 Выявление дублирования атрибутов и связей**

Выявлены следующие дублирующиеся атрибуты:

1) Атрибуты «*Регномер заказа*» сущности «*Заказ»* функции 1 и атрибут «*Регномер заказа*» сущности «*Задание»* функции 2;

2) Атрибуты «*Регномер заказа*», «*Регномер задания*» сущности «*Задание»* функции 2 и атрибуты ««*Регномер заказа*», «*Регномер задания*» сущности «*Работа»* функции 3;

**3.1.4 Выявление атрибутов-ссылок**

Атрибутов ссылок не выявлено.

**3.2 Синтез глобальной ER-модели**

В данном подразделе представлены результаты синтеза глобальной модели. Из совокупности локальных ER-моделей строится единая глобальная ER-модель путем слияния эквивалентных сущностей, синтеза обобщенных сущностей и их категорий, устранения дублирования атрибутов и связей. Ниже даются пояснения к принятым проектным решениям.

**3.2.1 Слияние эквивалентных сущностей**

Эквивалентные сущности, выявленные в п. 3.1.1, слиты в одну с объединением множеств атрибутов:

1) «Задание в заказе» функции 1 и «Задание» функции 2 слиты в единую сущность «Задание»;

2) «Работа в задании» функции 2 и «Работа» функции 3 слиты в единую сущность «Работа»;

**3.2.2 Синтез обобщающих сущностей и категорий**

По результатам анализа (п. 3.1.2) введены следующие 2 обобщающие сущности (суперсущности) и их категории:

1) Суперсущность «Персона» с категориями «Клиент», «Сотрудник». Множества значений ключей этих категорий не пересекаются, поэтому их объединение служит первичным ключом «Код» суперсущности.

2) Суперсущность «Сотрудник» с категориями «Оформитель заказов», «Плановик», «Менеджер» и «Мастер». Множества значений ключей этих категорий не пересекаются, поэтому их объединение служит первичным ключом «Код» суперсущности.

3) Суперсущность «Справочник» с категориями «Вид задания», «Вид работы», «Вид особенности», «Вид материала», «Вид замечания», «Вид затраты», «Вид условия». Множества значений ключей этих категорий могут пересекаться, поэтому у суперсущности предусмотрен ключевой атрибут-селектор «Слк», имеющий следующие значения:

– «ВИДЗ» – для экземпляров категории «Вид задания»;

– «ВИДР» – для экземпляров категории «Вид работы»;

– «ВИДО» – для экземпляров категории «Вид особенности»

– «ВИДМ» – для экземпляров категории «Вид материала»

– «ВЗАМ» – для экземпляров категории «Вид замечания»

– «ВЗАТ» – для экземпляров категории «Вид затраты»

– «ВИДУ» – для экземпляров категории «Вид условия»

**3.2.3 Устранение дублирования атрибутов и связей**

Устранены следующие дублирующиеся атрибуты:

1) Атрибут «*Регномер заказа*» сущности «*Задание*» функции 2 удален как избыточный;

2) Атрибут «*Регномер заказа*» сущности «*Работа*» функции 3 удален как избыточный;

3) Атрибут «*Регномер задания*» сущности «*Работа*» функции 3 удален как избыточный;

4) Атрибуты «Код» и «Название» сущностей «Вид задания», «Вид работы», «Вид особенности», «Вид материала», «Вид замечания», «Вид затраты», «Вид условия» удалены как избыточные.

5) Атрибуты «Код» и «ФИО» сущностей «Клиент», «Оформитель заказов», «Плановик», «Менеджер» и «Мастер» удалены как избыточные.

**3.1.4 Выявление атрибутов-ссылок**

Атрибутов ссылок не выявлено.

**3.3 Спецификации ограничений и правил**

В данном подразделе локальные ограничения и правила, сформулированные в разд. 3 для локальных ER-моделей, трансформированы применительно к глобальной модели, а именно:

– ограничения атрибутов сущностей (таблица 3.1);

– ограничения кортежей (таблица 3.2);

– ограничения уникальности (таблица 3.3);

– прочие ограничения (таблица 3.4);

– операционные правила (таблица 3.5);

– правила ссылочной целостности (таблица 3.6).

Таблица 3.1

**Ограничения атрибутов**

| Родительская сущность | Атрибут | Тип | Размер | Границы или  допустимые  значения | Структура | Условие | Значениепо умолчанию |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. *Заказ* | *Регномер заказа* | положит. целое |  |  |  |  |  |
| 2. *Заказ* | *Дата оформления заказа* | дата |  |  |  | *2)* |  |
| 3. *Задание* | *Регномер задания* | положит. целое |  |  |  |  |  |
| 4. *Работа* | *Номер работы* | положит. целое |  |  |  |  | инкр. *4)* |
| 5. *Работа* | *Даты начала/окончания* | строка | <=50 |  | 5) |  |  |
| 6. *Особенность работы* | *Нпп особенности* | положит. целое |  |  |  |  | инкр. 4) |
| 7. *Особенность работы* | *Содержание особенности* | строка | <=500 |  |  |  |  |
| 8. *Исполнитель работы* | *Роль рабочего* | строка | <=150 |  |  |  |  |
| 9. *Расход материала* | *Нпп материала* | положит. цел |  |  |  |  | инкр. 4) |
| 10. *Расход материала* | *Марка материала* | строка | <=150 |  |  |  |  |
| 11. *Расход материала* | *Количество материала* | положит. цел |  |  |  |  |  |
| 12. *Замечания по исполнению* | *Нпп замечания* | положит. цел |  |  |  |  | инкр. 4) |
| 13. *Замечания по исполнению* | *Содержание замечания* | строка | <=500 |  |  |  |  |
| 14. *Замечания по исполнению* | *Устранение замечание* | строка | <=500 |  |  |  |  |
| 15. *Затрата* | *Объем затраты* | положит. цел |  |  |  |  |  |
| 16. *Особе условие клиента* | *Нпп условия* | положит. цел |  |  |  |  | инкр. 4) |
| 17. *Особе условие клиента* | *Содержания условия* | строка | <=500 |  |  |  |  |
| 18. *Справка* | *Слк* | строка | <=4 |  |  |  |  |
| 19. *Справка* | *Код* | строка | <=3 |  |  |  |  |
| 20. *Справка* | *Название* | строка | <=150 |  |  |  |  |
| 21. *Клиент* | *Адрес квартиры клиента* | строка | <=500 |  | 3) |  |  |
| 22. *Персона* | *Код* | положит. цел |  |  |  |  |  |
| 23. *Персона* | *ФИО* | строка | <=150 |  | 1) |  |  |
| 24. *Должность* | *Код* | положит. цел |  |  |  |  |  |
| 25. *Должность* | *Название* | строка | <=150 |  |  |  |  |

Примечания:

*1)* Российские фамилии, имена, отчества (первая буква прописная, остальные — строчные; возможны двойные фамилии, разделенные дефисом, многословные имена, разделенные пробелами).

*2)* *Дата оформления заказа* <*Текущая дата*

*3)* Структура адреса на территории Российской Федерации

*4)* Следующее значение (инкремент).

*5)* Две даты через «/», причем дата слева <дата справа;

Таблица 3.2.

**Ограничения кортежей**

Ограничений кортежей нет

Таблица 3.3.

**Ограничения уникальности**

| Группа атрибутов | Среди каких экземпляров уникальность |
| --- | --- |
| 1  *Заказ.Регномер заказа* | среди всех заказов |
| 2  *Задание.Регномер задания* | среди всех заданий |
| 3  *Работа.Номер работы* | среди всех работ одного задания |
| 4 *Особенность работы.Нпп особенности* | среди всех особенностей одной работы |
| 5 *Расход материала. Нпп материала* | среди всех расходов одного исполнителя |
| 6 *Замечания по исполнению.Нпп замечания* | среди всех замечаний одного исполнителя |
| 7 Особое условие клиента.Нпп условия | среди всех условий одного задания |
| 8 Персона.Код | среди всех персон |
| 9 Должность.Код | среди всех должностей |
| 10 Справка.Кол | среди всех справок одного СЛК |
| 11 Справка.Слк | среди всех справок одного Кода |

Таблица 3.4.

**Другие ограничения**

Ограничений нет

Таблица 3.5.

**Операционные правила**

Ограничений нет

Таблица 3.6.

**Ссылочные правила**

| Родительская сущность | Дочерняя сущность | Правило удаления | Другие правила |
| --- | --- | --- | --- |
| 1  *Заказ* | *Задание* | каскадное |  |
| 2  *Задание* | *Работа* | строгое |  |
| 3  *Работа* | *Особенность работы* | строгое |  |
| 4  *Работа* | *Исполнитель работы* | строгое |  |
| 5  *Задание* | *Особое условие клиента* | строгое |  |
| 6  *Исполнитель работы* | *Расход материала* | строгое |  |
| 7  *Исполнитель работы* | *Замечания по исполнению* | строгое |  |
| 8 *Задание* | *Затрата* | строгое |  |
| 9 Клиент | *Заказ* | каскадное |  |
| 10 Оформитель заказов | *Заказ* | каскадное |  |
| 11 Плановик | *Задание* | каскадное |  |
| 12 Менеджер | *Работа* | каскадное |  |
| 13 Мастер | *Исполнитель работы* | строгое |  |
| 14 Персона | *Клиент* | строгое |  |
| 15 Персона | *Сотрудник* | строгое |  |
| 16 Сотрудник | *Оформитель заказа* | строгое |  |
| 17 Сотрудник | *Плановик* | строгое |  |
| 18 Сотрудник | *Менеджер* | строгое |  |
| 19 Сотрудник | *Мастер* | строгое |  |
| 20 Должность | *Оформитель заказа* | строгое |  |
| 21 Должность | *Плановик* | строгое |  |
| 22 Должность | *Менеджер* | строгое |  |
| 23 Должность | *Мастер* | строгое |  |
| 24 Справка | *Вид задания* | строгое |  |
| 25 Справка | *Вид работы* | строгое |  |
| 26 Справка | *Вид особенности* | строгое |  |
| 27 Справка | *Вид материала* | строгое |  |
| 28 Справка | *Вид замечания* | строгое |  |
| 29 Справка | *Вид затраты* | строгое |  |
| 30 Справка | *Вид условия* | строгое |  |
| *31 Вид задания* | *Задание* | строгое |  |
| *32 Вид работы* | *Работа* | строгое |  |
| *33 Вид особенности* | *Особенность работы* | строгое |  |
| *34 Вид материала* | *Расход материала* | строгое |  |
| *35 Вид замечания* | *Замечание по исполнению* | строгое |  |
| *36 Вид затраты* | *Затрата* | строгое |  |
| *37 Вид условия* | *Особое условие клиента* | строгое |  |

**3.3 Вывод**

В результате проектирования глобальной ER-модели, соответствующей локальным ER-моделям для отдельных автоматизируемых функций, получена графическая модель, включающие 25 сущностей в третьей нормальной форме. Введенные 3 обобщенных сущностей содержат от 2 до 3 категорий. Разработанные спецификации ограничений и операционных правил включают все ограничения и правила, полученные на предыдущем этапе и трансформированные для глобальной ER-модели; дополнительно на данном этапе введено 11 ограничений и 37 правил.