

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
Институт компьютерных наук и технологий
Кафедра «Компьютерные интеллектуальные технологии»

Курсовая работа

Информационная система автомобилестроительного предприятия
по дисциплине «Базы данных»

Выполнил студент гр.
23506/1

О.Д. Романов

Руководитель старший
преподаватель

Н.В. Андреева

«__» _____ 2017

Санкт-Петербург
2017

Задание на проектирование

Срок сдачи законченной работы: 22.05.2017

Начальное описание предметной области:

Структурно предприятие состоит из цехов, которые в свою очередь подразделяются на участки.

Категории изделий, выпускаемых предприятием: грузовые, легковые автомобили, автобусы, сельскохозяйственные, дорожно-строительные машины, мотоциклы и прочие изделия. Каждая категория изделий имеет специфические, присущие только ей атрибуты. Например, для автобусов это вместимость, для сельскохозяйственных и дорожно-строительных машин - производительность и т.д.

По каждой категории изделий может собираться несколько видов изделий (под видом изделия понимается конкретная его разновидность / марка - например, автомобиль KIA Rio). По конкретным экземплярам каждого вида ведётся журнал, где отмечаются даты завершения различных этапов жизненного цикла изделия: изготовление (сборка) / тестирование / передача дилеру / гарантийный ремонт.

Предприятие в основном состоит из производственных цехов, но также есть несколько вспомогательных (например, ремонтный, тестировочный).

Каждая категория изделий собирается в своём производственном цехе (в одном цехе может собираться несколько категорий изделий). Цех структурно состоит из участков, на каждом из которых выполняется один вид работ: изготавливается определённая часть изделия (например, двигатель) либо производится сборка изделия в целом. С каждой категорией изделия ассоциируется свой набор работ; другими словами, каждая категория в процессе изготовления должна пройти определённый набор участков в цехе.

Каждой категории инженерно-технического персонала (инженеры, технологи, техники) и рабочих (сборщики, токари, слесари, сварщики и пр.) также характерны атрибуты, свойственные только для этой группы. Рабочие объединяются в бригады, которыми руководят бригадиры. Бригадиры выбираются из числа рабочих. Работу цеха возглавляет начальник цеха, а работу на участке - начальник участка, в подчинении которого находится несколько мастеров. Каждый мастер координирует работу одной или нескольких бригад (но, в отличие от бригадира, не входит в состав конкретной бригады). Мастера, начальники участков и цехов назначаются из числа инженерно-технического персонала. Каждый начальник может руководить только одной структурной единицей (в т.ч. начальник одной структурной единицы не может быть в то же время начальником другой).

Работу по сборке конкретной категории изделия на определенном участке выполняет одна бригада рабочих, при этом она может обслуживать несколько участков / категорий и на одном участке может работать несколько бригад.

1. Сотрудники могут быть либо из инженерно-технического персонала (ИТП), либо из числа рабочих.
2. Каждой категории инженерно-технического персонала (инженеры, технологи, техники) и рабочих (сборщики, токари, слесари, сварщики) характерны атрибуты, свойственные только для этой группы.
3. Рабочие объединяются в бригады
4. Бригадиры руководят бригадами и выбираются из числа рабочих.
5. Мастера, начальники участков и цехов назначаются из числа инженерно-технического персонала.
6. Каждый начальник может руководить только одной структурной единицей (в т.ч. начальник одной структурной единицы не может быть в то же время начальником другой).

Варианты запросов к информационной системе:

1. Перечень видов изделий по категории, собираемой указанным цехом. В последней строке вывести общее число собираемых видов изделий.
2. Количество экземпляров изделий каждого вида каждой категории, собранных предприятием за определенный отрезок времени. В последней строке вывести общее число собранных изделий. Примерный вид результата:

| Категория | Вид | Кол-во |
|--|--------|--------|
| Автобусы | АКБ-12 | 8 |
| Автобусы | АКБ-05 | 0 |
| Автомобили | ИЖ-400 | 12 |
| ... | ... | ... |
| Всего собрано (12.05.2010-18.07.2010): | | 48 |

3. Данные о кадровом составе (ФИО, должность) по указанным категориям инженерно-технического персонала и рабочих;
4. Число и перечень участков предприятия и их начальников (с указанием цехов).
5. Перечень работ, которые проходит указанный вид изделия.
6. Состав бригад, работающих на указанном участке указанного цеха: ФИО рабочего, номер бригады, номер участка, номер цеха. Отсортировать по номеру бригады.
7. Перечень мастеров (ФИО) указанного участка указанного цеха и номера бригад, работы которых они координируют.
8. Информация о цехах, в которых в настоящий момент собирается больше видов изделий, чем в среднем приходится на каждый производственный цех предприятия: номер цеха, название цеха, кол-во собираемых видов изделий, среднее количество видов изделий по цехам предприятия.
9. Состав бригад, участвующих в сборке указанной категории изделия.
10. ФИО и должности работников цеха, в котором собирается больше всего категорий изделий.

Перечень подлежащих разработке вопросов:

1. Проанализировать предметную область, описание которой приведено в выданном варианте задания, и создать логическую модель базы данных.
2. Провести нормализацию разработанной модели до 5НФ.
3. Проверить разработанную модель средствами Data Model Validator.
4. Устранить все замечания по модели, которые выявил Data Model Validator.
5. Создать физическую модель базы данных, предусмотрев значения по умолчанию и условия проверки вводимых пользователем значений.
6. Провести прямое проектирование – создать объекты базы данных в Oracle.
7. Провести обратное проектирование базы данных из Oracle. Убедиться в том, что полученные в результате модели полностью аналогичны исходным.
8. Проверить корректность произведённого прямого проектирования и выполнение требований, приведённых в описании предметной области (наличие ключей, значений по умолчанию, условий проверки вводимых пользователем значений, связей между таблицами и др.). Проверку произвести, внося в таблицы базы данных минимум по 5 записей.
9. Создать 10 SQL-запросов согласно выданному варианту задания. Проверить работоспособность написанных запросов.
10. Добавить в физическую модель представление на основе SQL-запроса, выбранного по согласованию с преподавателем.
11. Провести прямое проектирование (перенести созданное представление). Проверить работоспособность представления.

Содержание

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Введение | 4 |
| 2 | Описание логической модели базы данных | 5 |
| 2.1 | Сущности, их характеристики и связи | 5 |
| 2.2 | Нормализация | 11 |
| 2.3 | Условия проверки и значения по умолчанию для атрибутов | 12 |
| 3 | Отчёт по замечаниям ERwin Data Model Validator | 14 |
| 4 | Реализация запросов к базе данных | 14 |
| 5 | Создание представления | 24 |
| 6 | Приложение 1 | 26 |
| 7 | Приложение 2 | 27 |
| 8 | Приложение 3 | 28 |
| 9 | Заключение | 29 |
| 10 | Список использованных источников | 29 |

1 Введение

В современном мире человек буквально на каждом шагу сталкивается с различными информационными системами. Начиная от базы данных маленькой школы и заканчивая большими дата-центрами больших компаний. Однако чем больше необходимо хранить информации, тем больше ее необходимо грамотно (нормализованно) хранить. Система управления базами данных (СУБД) позволяет создать базу данных, хранить и обновлять в ней данные, а также СУБД Oracle может быть использована в такой области деятельности, как автомобилестроительное предприятие. Что я и покажу в данной курсовой работе.

Целью данной работы является спроектировать информационную систему автомобилестроительного предприятия, учитывая техническое задание.

Задачи, которые необходимо выполнить для достижения поставленной цели, перечислены в задании на проектирование.

2 Описание логической модели базы данных

Диаграммы логической и физической моделей базы данных приведены в Приложении 1 и Приложении 2 соответственно.

2.1 Сущности, их характеристики и связи

В ходе анализа начального описания предметной области были выявлены следующие сущности:

1. Сотрудник

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|----------------------|--------------|-----|----|----------|
| Номер_договора | VARCHAR2(6) | YES | NO | NO |
| Имя_сотрудника | VARCHAR2(14) | NO | NO | NO |
| Фамилия_сотрудника | VARCHAR2(16) | NO | NO | NO |
| Отчество_сотрудника | VARCHAR2(16) | NO | NO | YES |
| Тип_сотрудника | VARCHAR2(1) | NO | NO | NO |
| Дата_рождения | DATE | NO | NO | YES |
| Код_сотрудника | VARCHAR2(14) | NO | NO | NO |
| Должность_сотрудника | VARCHAR2(7) | NO | NO | NO |

На предприятии работают сотрудники (в них входят рабочие и представители инженерно-технического персонала) (1).

| COLUMN_NAME | Примечание |
|----------------------|--|
| Номер_договора | Договор о найме на работу, уникален для каждого сотрудника |
| Имя_сотрудника | Имя сотрудника, не уникально |
| Фамилия_сотрудника | Фамилия сотрудника, не уникально |
| Отчество_сотрудника | Отчество сотрудника, у человека может не быть фамилии |
| Тип_сотрудника | Сотрудник может быть либо рабочим, либо представителем ИТП. Является дискриминатором в категориальной связи |
| Дата_рождения | Дата рождения сотрудника может быть не указана |
| Код_сотрудника | Атрибут, созданный для категориальной связи. Состоит из: Тип_сотрудника, Должность_сотрудника и Номер_договора |
| Должность_сотрудника | Должность, которую занимает сотрудник (все должности, которые есть на предприятии) |

Ключевая группа ХАК1Сотрудник:

| Имя атрибута | Примечание |
|----------------|--|
| Код_сотрудника | Альтернативный ключ для категориальной связи |

Сотрудник может быть или из инженерно-технического персонала, или из числа рабочих (1), что и реализовано с помощью категориальной связи между соответствующими сущностями.

2. ИТП

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|----------------|--------------|-----|-----|----------|
| Код_сотрудника | VARCHAR2(14) | YES | YES | NO |
| Должность_ИТП | VARCHAR2(7) | NO | NO | NO |

Представитель инженерно-технического персонала входит в какую-то категорию (инженер, техник), что реализовано с помощью категориальной связи между соответствующими сущностями. Должность_ИТП является дискриминатором и примет значения: инженер или техник.

Руководитель (участок, цех, мастер) выбирается из ИТП (5), реализовано с помощью связи один-к-одному между соответствующими сущностями.

3. Техник

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|-----------------------|--------------|-----|-----|----------|
| Код_сотрудника | VARCHAR2(14) | YES | YES | NO |
| Специализация_техника | VARCHAR2(7) | NO | NO | NO |

Специализация_техника может принимать значения: схемы и чертежи (2). Хранит информацию о специализации техника: специалист в области схем или же чертежей.

4. Инженер

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|------------------------|--------------|-----|-----|----------|
| Код_сотрудника | VARCHAR2(14) | YES | YES | NO |
| Специализация_инженера | VARCHAR2(16) | NO | NO | NO |

Специализация_инженера может принимать значения: проектирование и прототипирование (2). Хранит информацию о специализации инженера: специалист в проектировании или же в прототипировании.

5. Рабочий

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|--------------------|--------------|-----|-----|----------|
| Код_сотрудника | VARCHAR2(14) | YES | YES | NO |
| Номер_бригады | NUMBER(3, 0) | NO | YES | YES |
| Должность_рабочего | VARCHAR2(7) | NO | NO | NO |

Рабочий входит в какую-то категорию (сборщик, токарь, слесарь), что реализовано с помощью категориальной связи между соответствующими сущностями. Должность_рабочего является дискриминатором и может принимать значения: сборщик, токарь или же слесарь. Рабочий состоит в бригаде (3), что и реализовано с помощью связи один-к-одному между соответствующими сущностями.

Ключевая группа XIE1Рабочий:

| Имя атрибута | Примечание |
|---------------|---------------|
| Номер_бригады | Индекс для FK |

6. Сборщик

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|------------------------|--------------|-----|-----|----------|
| Код_сотрудника | VARCHAR2(14) | YES | YES | NO |
| Специализация_сборщика | VARCHAR2(9) | NO | NO | NO |

Специализация_сборщика может принимать значения: двигатель, подвеска и кузов (2). Хранит информацию о специализации сборщик: в сборке какой части он специализируется.

7. Токарь

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|----------------|--------------|-----|-----|----------|
| Код_сотрудника | VARCHAR2(14) | YES | YES | NO |
| Разряд_токаря | NUMBER(1, 0) | NO | NO | NO |

Разряд_токаря может принимать целые значения от 1 до 7 (2). Хранит информацию о разряде токаря: их бывает семь.

8. Слесарь

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|----------------|--------------|-----|-----|----------|
| Код_сотрудника | VARCHAR2(14) | YES | YES | NO |
| Разряд_слесаря | NUMBER(1, 0) | NO | NO | NO |

Разряд_слесаря может принимать целые значения от 1 до 6 (2). Хранит информацию о разряде слесаря: их бывает шесть.

9. Руководитель

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|-----------------|--------------|-----|-----|----------|
| Код_сотрудника | VARCHAR2(14) | YES | YES | NO |
| Ответственность | VARCHAR2(7) | NO | NO | NO |
| Код_ответств | VARCHAR2(21) | NO | NO | NO |

Была создана как таблица посредник для того, чтобы избежать ошибку Table With Too Many Relationships.

| COLUMN_NAME | Примечание |
|-----------------|---|
| Ответственность | То, чем руководит руководитель: участок, мастер или же цех |
| Код_ответств | Альтернативный ключ, который используется для связи с цехом, участком и бригадой. Так нельзя будет добавить представителя ИТП сразу начальником и цеха, и участка (6). Состоит из: Ответственность и Код_сотрудника |

Связана с Бригада связью один-ко-многим, так как каждый мастер может координировать работу нескольких бригад. Связана с Цех и Участок связью один-к-одному.

Ключевая группа ХАК1Руководитель:

| Имя атрибута | Примечание |
|--------------|--|
| Код_ответств | Альтернативный ключ для связей, так можно будет проверять соответствие руководителей с их должностями на предприятии |

10. Бригада

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|------------------|--------------|-----|-----|----------|
| Номер_бригады | NUMBER(3, 0) | YES | NO | NO |
| Название_бригады | VARCHAR2(14) | NO | NO | NO |
| Бригадир | VARCHAR2(14) | NO | YES | NO |
| Мастер | VARCHAR2(21) | NO | YES | NO |

Ключевая группа ХАК1Бригада:

| Имя атрибута | Примечание |
|--------------|------------------------------------|
| Бригадир | У бригады может быть один бригадир |

Ключевая группа ХАК2Бригада:

| Имя атрибута | Примечание |
|------------------|---|
| Название_бригады | В пределах предприятия название уникально |

Ключевая группа ХИЕ1Бригада:

| Имя атрибута | Примечание |
|--------------|---------------|
| Мастер | Индекс для FK |

11. Цех

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|----------------|--------------|-----|-----|----------|
| Номер_цеха | VARCHAR2(4) | YES | NO | NO |
| Начальник_цеха | VARCHAR2(21) | NO | YES | NO |
| Название_цеха | VARCHAR2(14) | NO | NO | NO |
| Тип_цеха | VARCHAR2(1) | NO | NO | NO |

Для того, чтобы нельзя было записать цех и в вспомогательный, и в производственный, в каждом подтипе есть проверка, что номер цеха имеет Тип_цеха (П и В соответственно). Номер цеха состоит из: Тип_цеха (П или В) и его номер (очевидно, уникален среди каждого подтипа цеха). Тип_цеха также является дискриминатором.

Ключевая группа ХАК2Цех:

| Имя атрибута | Примечание |
|----------------|----------------------------------|
| Начальник_цеха | Начальник может быть только один |

Ключевая группа ХАК3Цех:

| Имя атрибута | Примечание |
|---------------|---|
| Название_цеха | Название уникально в пределах предприятия |

12. Вспомогательный_цех

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|---------------------------|--------------|-----|-----|----------|
| Номер_цеха | VARCHAR2(4) | YES | YES | NO |
| Тип_вспомогательного_цеха | VARCHAR2(13) | NO | NO | NO |

Номер_цеха должен иметь префикс, соответствующий вспомогательному цеху (Тип_цеха равен 'В'). Тип_вспомогательного_цеха содержит информацию о типе вспомогательного цеха. Например, ремонтный и тестировочный.

13. Производственный_цех

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|----------------------|--------------|-----|-----|----------|
| Номер_цеха | VARCHAR2(4) | YES | YES | NO |
| Спонсор_производства | VARCHAR2(16) | NO | NO | YES |

Номер_цеха должен иметь префикс, соответствующий производственному цеху (Тип_цеха равен 'B'). Производственная_нагрузка сожержит информацию о том, сколько изделий способен произвести цех в день

Спонсор_производства содержит информацию о спонсоре, который поддерживает деньгами производство на производственном цеху. Спонсора может не быть.

14. Участок

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|-------------------|--------------|-----|-----|----------|
| Номер_цеха | VARCHAR2(4) | YES | YES | NO |
| Номер_участка | NUMBER(3, 0) | YES | NO | NO |
| Начальник_участка | VARCHAR2(21) | NO | YES | NO |
| Тип_участка | VARCHAR2(9) | NO | NO | NO |
| Название_участка | VARCHAR2(13) | NO | NO | NO |
| Код_участка | VARCHAR2(16) | NO | NO | NO |

В одном производственном цеху может быть несколько участков, что и реализовано с помощью связи один-многим между соответствующими сущностями. У участка может быть один начальник (руководитель), что и реализовано с помощью связи один-к-одному между соответствующими сущностями. На участке выполняется один вид работ: изготавливается определённая часть изделия (например, двигатель) либо производится сборка изделия в целом. Поэтому Участок соединен категориальной связью с Изготовительный_участок. Тип_участка является дискриминатором.

| COLUMN_NAME | Примечание |
|-------------------|---|
| Номер_цеха | Номер цеха |
| Номер_участка | Номер участка уникален в пределах цеха |
| Начальник_участка | Уникален в пределах предприятия |
| Тип_участка | Может принимать значения: сборка и изготовка |
| Название_участка | Уникально в пределах предприятия |
| Код_участка | Атрибут, созданный для связи с Сборочный_участок и Изготовительный_участок. Состоит из: Номер_цеха, Тип_участка и Номер_участка |

Ключевая группа ХАК1Участок:

| Имя атрибута | Примечание |
|-------------------|--|
| Начальник_участка | У участка может быть один начальник и этот начальник может возглавлять только один участок |

Ключевая группа ХАК2Участок:

| Имя атрибута | Примечание |
|------------------|---------------------------|
| Название_участка | Уникально в пределах цеха |

Ключевая группа ХАК3Участок:

| Имя атрибута | Примечание |
|--------------|--------------------------|
| Код_участка | Уникален в пределах цеха |

15. Изготовительный_участок

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|---------------|--------------|-----|-----|----------|
| Код_участка | VARCHAR2(16) | YES | YES | NO |
| Часть_изделия | VARCHAR2(16) | NO | NO | NO |

Чтобы нельзя было записать участок, на котором происходит сборка изделия, имеется проверка на соответствие по коду участка. Часть_изделия хранит информацию о части изделия, которую изготавливают на этом участке.

16. Сборочный_участок

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|-----------------|--------------|-----|-----|----------|
| Код_участка | VARCHAR2(16) | YES | YES | NO |
| Колво_сбор_конв | NUMBER(2, 0) | NO | NO | NO |

Чтобы нельзя было записать участок, на котором происходит изготовление изделия, имеется проверка на соответствие по коду участка. В данном подтипе находятся участки, а которых происходит сборка категории. Колво_сбор_конв содержит информацию о количестве сборочных конвейеров, которые расположены на этом участке.

С помощью связи один-ко-многим Сборочный_участок соединен с Сборка_изделия.

17. Сборка

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|-----------------|--------------|-----|-----|----------|
| Категорский_цех | VARCHAR2(13) | YES | YES | NO |
| Код_участка | VARCHAR2(16) | NO | YES | NO |
| Номер_бригады | NUMBER(3, 0) | NO | YES | NO |

Работу по сборке конкретной категории изделия на определенном участке выполняет одна бригада рабочих, при этом она может обслуживать несколько участков / категорий и на одном участке может работать несколько бригад. Изделие можно собрать один раз, поэтому Категорский_цех является первичным ключом (производится сборка изделия в целом на сборочном участке). Также проверяется, можно ли записать конкретный участок для конкретной категории (возможно, этот участок находится в другом цеху). Соответствие проверяет в равенстве частей специальных атрибутов Категорский_цех и Код_участка.

Основная задача, обеспечить условие, которое гласит, что сборка изделия производится в целом.

Сущность соединена с Категория_изделия связью один-к-одному, так как категорию можно собрать только один раз. Сущность соединена с Сборочный_участок так как на одном участке могут работать несколько бригад. Сущность соединена с Бригада связью один-ко-многим, бригада может собирать несколько изделий.

Ключевая группа XIE1Сборка:

| Имя атрибута | Примечание |
|--------------|---------------|
| Код_участка | Индекс для FK |

Ключевая группа XIE2Сборка

| Имя атрибута | Примечание |
|---------------|---------------|
| Номер_бригады | Индекс для FK |

18. Категория_изделия

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|-----------------|--------------|-----|-----|----------|
| Тип_категории | VARCHAR2(9) | YES | NO | NO |
| Номер_цеха | VARCHAR2(4) | NO | YES | NO |
| Категорский_цех | VARCHAR2(13) | NO | NO | NO |

В одном производственном цеху может собираться несколько категорий (категория собирается в одном производственном цеху), реализовано с помощью связи один-ко-многим между соответствующими сущностями. Так, мы однозначно определим цех для конкретной категории.

Тип_категории может принимать значения категорий: мотоциклы, автобусы и грузовые автомобили. Категорский_цех - атрибут, созданный для связи с Работой. Состоит из Номер_цеха и Тип_категории.

Ключевая группа XIE1Категория_изделия:

| Имя атрибута | Примечание |
|--------------|---------------|
| Номер_цеха | Индекс для FK |

Ключевая группа ХАК1Категория_изделия:

| Имя атрибута | Примечание |
|-----------------|--|
| Категорский_цех | Альтернативный ключ для связи с <u>Работой</u> |

19. Вид_изделия

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|-----------------------|--------------|-----|-----|----------|
| Номер_вида_изделия | VARCHAR2(3) | YES | NO | NO |
| Код_вида | VARCHAR2(12) | NO | NO | NO |
| Тип_категории | VARCHAR2(9) | NO | YES | NO |
| Название_вида_изделия | VARCHAR2(18) | NO | YES | NO |

Вид_изделия связана категориальной связью с Мотоциклы, Автобусы, Грузовые_автомобили. Вид_изделия связана связью один-ко-многим с Категория_изделия. По каждой категории изделий может собираться несколько видов изделий. Тип_категории также является дискриминатором.

Благодаря этому мы сможем создать вид изделия, который будет в какой-то категории изделия (например, мотоцикл). А также можем записать характеристики этого мотоцикла (благодаря категориальной связи).

Тип_категории содержит категории, которые собираются на предприятии: мотоциклы, автобусы и грузовые автомобили (связана с Категорией_изделия один-ко-многим). Код_вида - атрибут, созданный для категориальной связи и состоит из Тип_категории и Номер_вида_изделия.

Ключевая группа ХАК2Вид_изделия:

| Имя атрибута | Примечание |
|--------------|-----------------------------|
| Код_вида | АК для категориальной связи |

Ключевая группа ХИЕ1Вид_изделия:

| Имя атрибута | Примечание |
|---------------|---------------|
| Тип_категории | Индекс для FK |

20. Мотоциклы

| Имя атрибута | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|---------------------|--------------|-----|-----|----------|
| Код_вида | VARCHAR2(12) | YES | YES | NO |
| Колво_тактов_мотора | NUMBER(1, 0) | NO | NO | NO |

Код_вида должен содержать префикс 'Мотоциклы'. Из-за этого мы не сможем добавить вид изделия сразу и в мотоциклы, и в автобусы. Колво_тактов_мотора содержит информацию о количестве тактов мотора для категории мотоциклы.

21. Автобусы

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|---------------|--------------|-----|-----|----------|
| Код_категории | VARCHAR2(12) | YES | YES | NO |
| Вместимость | NUMBER(4, 0) | NO | NO | NO |

Код_вида должен содержать префикс 'Автобусы'. Из-за этого мы не сможем добавить вид изделия сразу и в мотоциклы, и в автобусы. Вместимость содержит информацию о количестве людей, которые помещаются в автобус.

22. Грузовые_автомобили

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|------------------|--------------|-----|-----|----------|
| Код_категории | VARCHAR2(12) | YES | YES | NO |
| Грузоподъемность | NUMBER(5, 0) | NO | NO | NO |

Код_вида должен содержать префикс 'Грузовые'. Из-за этого мы не сможем добавить вид изделия сразу и в грузовые, и в автобусы. Грузоподъемность содержит информацию о грузоподъемности грузового автомобиля в килограммах.

23. Изготовка

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|-----------------|--------------|-----|-----|----------|
| Код_участка | VARCHAR2(7) | YES | YES | NO |
| Категорский_цех | VARCHAR2(13) | YES | YES | NO |
| Номер_бригады | NUMBER(3, 0) | NO | YES | NO |

С каждой категорией изделия ассоциируется свой набор работ; другими словами, каждая категория в процессе изготовления должна пройти определённый набор участков в цехе.

Поэтому в данном случае можно определить перечень работ, которые должна пройти категория в процессе изготовления. И известно, на каких участках и с какими категориями работает бригада.

Одна бригада рабочих работает на определенном участке с конкретной категорией изделия, что и реализован с помощью связи один-ко-многим между соответствующими сущностями. Так, можно понять, на каких участках работает бригада (и с какими категориями изделий).

Каждая категория должна пройти определённый набор участков в цехе. Так, имеются связи один-ко-многим между Изготовительный_участок и Участок, а также Изготовительный_участок и Тип_категории.

В свою очередь проверяем соответствие цехов между Код_участка и Категорский_цех.

А также выбранный первичный ключ (Код_участка и Категорский_цех) позволяет обеспечить условие, что работу по сборке на конкретном участке производит одна бригада рабочих. К тому же, она может обслуживать несколько участков / категорий и на одном участке может работать несколько бригад (но с другой категорией, так как с этой уже работает бригада). Т.е. каждая бригада может работать с несколькими категориями на участке, но каждой категорией на этом участке занимается только одна бригада.

Ключевая группа ХИЕ3Изготовка:

| Имя атрибута | Примечание |
|---------------|---------------|
| Номер_бригады | Индекс для FK |

Ключевая группа XIE4Изготовка:

| Имя атрибута | Примечание |
|-----------------|---------------|
| Категорский_цех | Индекс для FK |

24. Экземпляр_изделия

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|--------------------|--------------|-----|-----|----------|
| Номер_экземпляра | NUMBER(6, 0) | YES | NO | NO |
| Номер_вида_изделия | VARCHAR2(4) | NO | YES | NO |

Одного вида изделия может собираться несколько экземпляров, что и реализовано с помощью связи один-ко-многим между соответствующими сущностями.

Ключевая группа XIE1Экземпляр_изделия:

| Имя атрибута | Примечание |
|--------------------|---------------|
| Номер_вида_изделия | Индекс для FK |

25. Журнал

| COLUMN_NAME | DATA_TYPE | PK | FK | NULLABLE |
|----------------------|--------------|-----|-----|----------|
| Начало | DATE | YES | NO | NO |
| Номер_экземпляра | NUMBER(6, 0) | YES | YES | NO |
| Этап_жизненного_цикл | VARCHAR2(18) | NO | NO | NO |
| Конец | DATE | NO | NO | YES |

По конкретным экземплярам каждого вида ведётся журнал, что и реализовано с помощью связи один-ко-многим между соответствующими сущностями. Жизненный_цикл изделия: сборка, тестирование, передача дилеру, гарантийный ремонт. Начало - начало этапа жизненного цикла, а конец - окончание этапа.

Ключевая группа XIE1Журнал:

| Имя атрибута | Примечание |
|------------------|---------------|
| Номер_экземпляра | Индекс для FK |

2.2 Нормализация

Нормализацией называется формальная процедура, в ходе которой создается оптимизированная структура базы данных, позволяющая избегать различные виды аномалий.

- Первая нормальная форма (1 НФ)
- Вторая нормальная форма (2 НФ)
- Третья нормальная форма (3 НФ)
- Нормальная форма Бойса-Кодда (НФБК)
- Четвертая нормальная форма (4 НФ)
- Пятая нормальная форма (5 НФ)

Проверим на первую нормальную форму:

Отношение находится в первой нормальной форме, тогда, когда на пересечении каждой строки и каждого столбца содержится ровно одно значение. Во всех приведенных сущностях соблюдается атомарность данных. Следовательно, все отношения в модели подчиняются 1НФ.

Проверим на 2 нормальную форму:

Отношение находится во второй нормальной форме тогда, когда отношение находится в 1 НФ, и нет неключевых атрибутов, зависящих от части сложного ключа. Проверять нужно только сущности, содержащие сложные ключевые атрибуты:

- Участок. Все неключевые атрибуты не зависят от номера цеха, так как в цехе могут быть разные участки. Все неключевые атрибуты не зависят от номера участка, так как могут быть участки в разных цехах.

- Работы. Изготовку разных деталей для категории могут выполнять разные бригады. На участке могут работать несколько бригад.
- Журнал. Конец не зависит ни от начала, ни от номера экземпляра. Так у разных экземпляров может начаться этап жизненного цикла, а закончится не в одно и то же время. У экземпляра может быть несколько этапов жизненного цикла, соответственно они закончатся в разное время. Этап жизненного цикла также не зависит от ни от начала, ни от конкретного экземпляра (очевидно).

Следовательно, все отношения в модели находятся в 2НФ.

Проверим на 3 нормальную форму:

Отношение находится в третьей нормальной форме тогда, когда отношение находится в 2НФ, и все неключевые атрибуты взаимно независимы. Проверять нужно только сущности, содержащие больше одного неключевого атрибута:

- Сотрудник. Все неключевые атрибуты взаимонезависимы.
- Журнал. Все неключевые атрибуты взаимонезависимы. Этап не зависит от окончания этого этапа, точно также этап не зависит от окончания этапа.
- Рабочий. Должность не зависит от номера бригады, точно также номер бригады не зависит от должности рабочего.
- Сборка_изделия. Бригада не зависит от участка и участок не зависит от бригады.

Следовательно, все отношения в модели находятся в 3НФ.

Проверка на нормальную форму Бойса-Кодда:

Отношение находится в нормальной форме Бойса-Кодда тогда, когда отношение находится в 3 НФ, и любая выполняемая для этого отношения нетривиальная и минимальная функциональная зависимость имеет в качестве детерминанта некоторый возможный ключ данного отношения. Проверять нужно сущности, содержащие несколько пересекающихся потенциальных ключей: таких сущностей нет. А также везде любая функциональная зависимость имеет в качестве детерминанта потенциальный ключ отношения.

Следовательно, все модели в сущности находятся в НФБК.

Проверка на 4 нормальную форму:

Отношение находится в четвертой нормальной форме тогда, когда отношение находится в НФБК и не содержит нетривиальных многозначных зависимостей. Проверять нужно только сущности, имеющие в составе первичного ключа три атрибута и более: таких сущностей нет.

Следовательно, все модели в сущности находятся в 4НФ.

Проверка на 5 нормальную форму:

Отношение находится в пятой нормальной форме тогда, когда отношение находится в 4 НФ, и каждая нетривиальная зависимость соединения в нём определяется потенциальным ключом (ключами) этого отношения. Проверять нужно только сущности, имеющие в составе первичного ключа три атрибута и более: таких сущностей нет.

Следовательно, все модели в сущности находятся в 5НФ.

2.3 Условия проверки и значения по умолчанию для атрибутов

- Тип_сотрудника IN ('Р', 'И'). Сотрудник может быть либо рабочим, либо из ИТП.

```
sql> INSERT INTO СВСОТРУДНИК
(НОМЕР_ДОГОВОРА, ИМЯ_СОТРУДНИКА, ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА, ТИП_СОТРУДНИКА, ДАТА_РОЖДЕНИЯ, КОД_СОТРУДНИКА, ДОЛЖНОСТЬ_СОТРУДНИКА)
VALUES ('НР66', 'Нико', 'Росберг', 'Щ', to_date('1904/06/17', 'уууу/мм/дд'), 'РСлесарьНР66', 'Слесарь')
[2017-06-14 01:15:26] [23000][2290] ORA-02290: check constraint (OLEROM.ТИП_СОТРУДНИК_1488454748) violated
```

- Должность_сотрудника IN ('Сборщик', 'Токарь', 'Слесарь', 'Техник', 'Инженер'). Должности сотрудника на предприятии.
- Тип_сотрудника || Должность_сотрудника || Номер_договора = Код_сотрудника. Проверка соответствия кода сотрудника.
- SUBSTR(Код_сотрудника, 1, 1) = 'И'. Так мы не сможем добавит сотрудника и в ИТП, и в рабочих.

```
sql> INSERT INTO СВИТП
(КОД_СОТРУДНИКА)
VALUES ('РСлесарьНР6')
[2017-06-14 01:28:00] [23000][2290] ORA-02290: check constraint (OLEROM.ИТП_С00ТВ_1970182668) violated
```

- SUBSTR(Код_сотрудника, 1, 1) = 'Р'. Так мы не сможем добавит сотрудника и в ИТП, и в рабочих.
- Номер_бригады >= 1. Чтобы номер бригады был положительным.
- Специализация_сборщика IN ('двигатель', 'подвеска', 'кузов'). То, в чем специализируется сборщик.
- SUBSTR(Код_сотрудника, 2, 7) = 'Сборщик'. Так мы не сможем записать сразу в несколько категорий одного рабочего. Дальше аналогично для: токаря, слесаря.
- Разряд_токаря BETWEEN 1 AND 7. Возможные разряды токаря.
- Разряд_слесаря BETWEEN 1 AND 6. Возможные разряды слесаря.
- Специализация_сварщика IN ('подвеска', 'рама'). В сварке чего специализируется сварщик.
- SUBSTR(Код_сотрудника, 2, 7) = 'Инженер'. Так мы не сможем записать сразу в несколько категорий одного представителя ИТП. Дальше аналогично для техников.
- Специализация_инженера IN ('проектирование', 'прототипирование'). Специализация_техника IN ('схемы', 'чертежи'). В чем хороши конкретные преставители ИТП.
- Ответственность || Код_сотрудника = Код_ответств. Проверка соответствия кода ответственного.
- Ответственность IN ('Участок', 'Цех', 'Мастер'). То, за что могут отвечать руководители.
- SUBSTR(Мастер, 1, 6) = 'Мастер'. Проверка на то, что в бригаде будет именно мастер, а не ркуователь цеха или участка. Так мы не сможем записать представителя ИТП в какую-нибудь другую ответственную позицию (начальник участка или цеха).
- (SUBSTR(Номер_цеха, 1, 1) = 'П' OR SUBSTR(Номер_цеха, 1, 1) = 'В') AND LENGTH(Номер_цеха) = 4. Так мы можем записать префиксы П или В для цеха. П - производственный. В - вспомогательный. И будет невозможно записать цех и в вспомогательный, и в производственный. А в каждом подтипе есть проерка на соответсвие этому префиксу.

- SUBSTR(Начальник_цеха, 1, 3) = 'Цех'. Только начальник цеха может быть начальником цеха.

Попробуем записать мастера как ответственного за цех (начальник цеха), будет соответствующая ошибка:

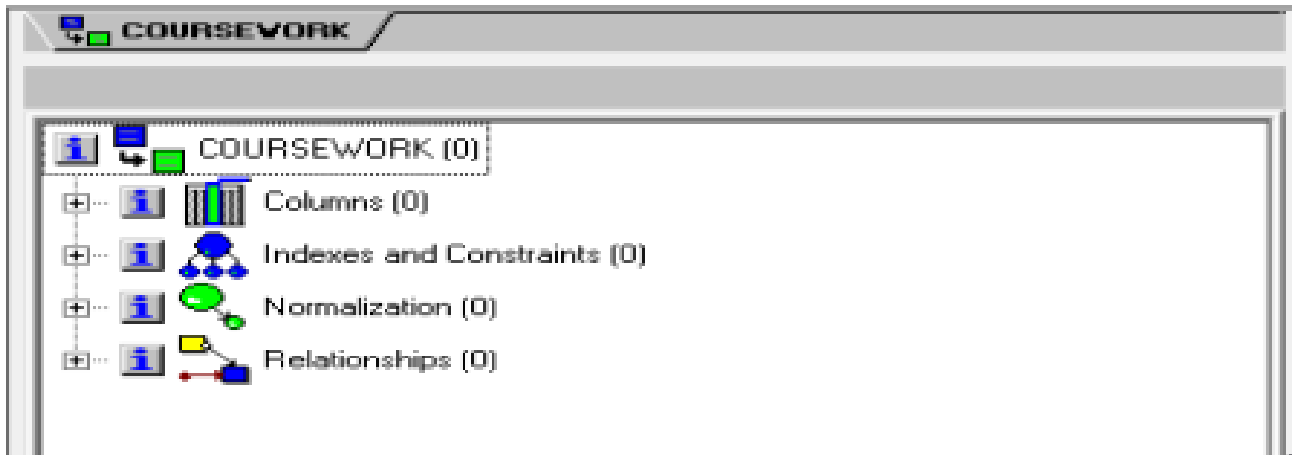
```

sql> INSERT INTO CWЦЕХ
(НОМЕР_ЦЕХА, НАЧАЛЬНИК_ЦЕХА, НАЗВАНИЕ_ЦЕХА)
VALUES ('П43К', 'МастерИТехнологКК4УАР', 'Цех им. Фурье')
[2017-06-14 01:52:42] [23000][2290] ORA-02290: check constraint (OLEROM.ЦЕХ_НАЧ_С00ТВ_1933448208) violated

```

- SUBSTR(Код_участка, 1, 4) = SUBSTR(Категорский_цех, 1, 4). Проверяем соответствие цеха категории и цеха участка. Так данные будут согласованы.
- Вместимость >= 0. Вместимость автобуса должна быть положительным числом.
- SUBSTR(Код_вида, 1, 8) = 'Автобусы'. Так мы не сможем записать сразу в несколько категорий. Аналогичная проверка для мотоциклов и грузовых автомобилей (также положительные числа для характеристик: например, грузоподъемность).
- Этап_жизненного_цикла IN ('Сборка', 'Передача дилеру', 'Гарантийный ремонт', 'Тестирование'). Возможные этапы жизненного цикла.
- Начало < Конец. Окончание не может закончиться раньше, чем начало этапа цикла.

3 Отчёт по замечаниям ERwin Data Model Validator



Ошибок нет.

4 Реализация запросов к базе данных

1. Перечень видов изделий по категории, собираемой указанным цехом. В последней строке вывести общее число собираемых видов изделий.

```
1 DEFINE manufactory='П321';
2
3 SELECT
4     v.НАЗВАНИЕ ВИДА ИЗДЕЛИЯ,
5     k.ТИП КАТЕГОРИИ
6 FROM СВКАТЕГОРИЯ ИЗДЕЛИЯ k
7     INNER JOIN СВВИД ИЗДЕЛИЯ v
8     ON v.ТИП КАТЕГОРИИ = k.ТИП КАТЕГОРИИ
9 WHERE k.НОМЕР_ЦЕХА = '&manufactory'
10 UNION ALL
11 SELECT
12     'Всего видов изделий на указанном цеху: ' || COUNT(*),
13     ''
14 FROM СВВИД ИЗДЕЛИЯ v
15     INNER JOIN СВКАТЕГОРИЯ ИЗДЕЛИЯ k
16     ON v.ТИП КАТЕГОРИИ = k.ТИП КАТЕГОРИИ
17 WHERE k.НОМЕР_ЦЕХА = '&manufactory';
```

| | НАЗВАНИЕ ВИДА ИЗДЕЛИЯ | ТИП КАТЕГОРИИ |
|---|---|---------------|
| 1 | HONDA СВR110XX | Мотоциклы |
| 2 | DUCATI 1098 | Мотоциклы |
| 3 | КАМАЗ | Грузовые |
| 4 | Всего видов изделий на указанном цеху: 3 (null) | |

2. Количество экземпляров изделий каждого вида каждой категории, собранных предприятием за определенный отрезок времени. В последней строке вывести общее число собранных изделий.

```
1 DEFINE start_time = to_date('2010/07/22', 'yyyy/mm/dd');
2 DEFINE end_time = to_date('2038/07/22', 'yyyy/mm/dd');
3
4 SELECT
5     kt AS "Категори",
6     vn AS "Вид",
7     COUNT(*) AS "Кол-во"
8 FROM (
9     SELECT
10         k.ТИП КАТЕГОРИИ          kt,
```

```

11     v.НАЗВАНИЕ_ВИДА_ИЗДЕЛИЯ vn ,
12     z.НОМЕР_ЭКЗЕМПЛЯРА       ne
13 FROM СВКАТЕГОРИЯ_ИЗДЕЛИЯ k
14     INNER JOIN СВВИД_ИЗДЕЛИЯ v
15     ON v.ТИП_КАТЕГОРИИ = k.ТИП_КАТЕГОРИИ
16     INNER JOIN СВЭКЗЕМПЛЯР_ИЗДЕЛИЯ e
17     ON e.НОМЕР_ВИДА_ИЗДЕЛИЯ = v.НОМЕР_ВИДА_ИЗДЕЛИЯ
18     INNER JOIN СВЖУРНАЛ z
19     ON z.НОМЕР_ЭКЗЕМПЛЯРА = e.НОМЕР_ЭКЗЕМПЛЯРА
20 WHERE z.ЭТАП_ЖИЗНЕННОГО_ЦИКЛА = 'Сборка'
21     AND z.КОНЕЦ <= &end_time
22     AND z.КОНЕЦ >= &start_time
23 GROUP BY k.ТИП_КАТЕГОРИИ, v.НАЗВАНИЕ_ВИДА_ИЗДЕЛИЯ, z.НОМЕР_ЭКЗЕМПЛЯРА)
24 GROUP BY kt, vn
25 UNION ALL
26 SELECT
27     'Всего_собрано_' || to_char(&start_time, 'dd.mm.yyyy') || '-' || to_char(&end_time
28     , 'dd.mm.yyyy'),
29     ,
30     COUNT(*)
31 FROM (
32     SELECT
33     k.ТИП_КАТЕГОРИИ          kt ,
34     v.НАЗВАНИЕ_ВИДА_ИЗДЕЛИЯ vn ,
35     z.НОМЕР_ЭКЗЕМПЛЯРА       ne
36 FROM СВКАТЕГОРИЯ_ИЗДЕЛИЯ k
37     INNER JOIN СВВИД_ИЗДЕЛИЯ v
38     ON v.ТИП_КАТЕГОРИИ = k.ТИП_КАТЕГОРИИ
39     INNER JOIN СВЭКЗЕМПЛЯР_ИЗДЕЛИЯ e
40     ON e.НОМЕР_ВИДА_ИЗДЕЛИЯ = v.НОМЕР_ВИДА_ИЗДЕЛИЯ
41     INNER JOIN СВЖУРНАЛ z
42     ON z.НОМЕР_ЭКЗЕМПЛЯРА = e.НОМЕР_ЭКЗЕМПЛЯРА
43 WHERE z.ЭТАП_ЖИЗНЕННОГО_ЦИКЛА = 'Сборка'
44     AND z.КОНЕЦ <= &end_time
45     AND z.КОНЕЦ >= &start_time
46 GROUP BY k.ТИП_КАТЕГОРИИ, v.НАЗВАНИЕ_ВИДА_ИЗДЕЛИЯ, z.НОМЕР_ЭКЗЕМПЛЯРА);

```

| | Категори | Вид | Кол-во |
|---|-------------------------------------|---------------|--------|
| 1 | Мотоциклы | HONDA CB110XX | 5 |
| 2 | Автобусы | АКБ-12 | 2 |
| 3 | Мотоциклы | DUCATI 1098 | 2 |
| 4 | Автобусы | АКБ-10 | 1 |
| 5 | Всего собрано 22.07.2010-22.07.2038 | (null) | 10 |

3. Данные о кадровом составе (ФИО, должность) по указанным категориям инженерно-технического персонала и рабочих;

```

1 DEFINE itp='Техник';
2 DEFINE worker='Слесарь';
3
4 SELECT
5     s.ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА || ' ' || s.ИМЯ_СОТРУДНИКА || ' ' || s.ОТЧЕСТВО_СОТРУДНИКА AS "ФИО",
6     'ИП' AS "Категория",
7     s.ДОЛЖНОСТЬ_СОТРУДНИКА AS "На_предпр",
8     r.ОТВЕТСТВЕННОСТЬ AS "Ответствен",
9     FROM СВСОТРУДНИК s
10     INNER JOIN СВРУКОВОДИТЕЛЬ r
11     ON s.КОД_СОТРУДНИКА = r.КОД_СОТРУДНИКА
12 WHERE s.ДОЛЖНОСТЬ_СОТРУДНИКА = '&itp'
13 UNION ALL
14 SELECT
15     s.ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА || ' ' || s.ИМЯ_СОТРУДНИКА || ' ' || s.ОТЧЕСТВО_СОТРУДНИКА,
16     'Рабочий',

```



```

17 | s.ДОЛЖНОСТЬ_СОТРУДНИКА,
18 | 'Бригадир'
19 | FROM СМСОТРУДНИК s
20 |     INNER JOIN СМБРИГАДА b
21 |     ON s.КОД_СОТРУДНИКА = b.БРИГАДИР
22 | WHERE s.ДОЛЖНОСТЬ_СОТРУДНИКА = '&worker'
23 | UNION ALL
24 | SELECT
25 |     s.ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА || ' ' || s.ИМЯ_СОТРУДНИКА || ' ' || s.ОТЧЕСТВО_СОТРУДНИКА,
26 |     'Рабочий',
27 |     s.ДОЛЖНОСТЬ_СОТРУДНИКА,
28 |     'Не_бригадир'
29 | FROM СМСОТРУДНИК s
30 |     INNER JOIN СМРАБОЧИЙ r
31 |     ON s.КОД_СОТРУДНИКА = r.КОД_СОТРУДНИКА
32 |     INNER JOIN СМБРИГАДА b
33 |     ON s.КОД_СОТРУДНИКА != b.БРИГАДИР
34 |     AND b.НОМЕР_БРИГАДЫ = r.НОМЕР_БРИГАДЫ
35 | WHERE s.ДОЛЖНОСТЬ_СОТРУДНИКА = '&worker';

```

| № | ФИО | Категория | На предприятии работает как | Ответственность |
|----|------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------|
| 1 | Артуров Артур Артурович | ИТП | Техник | Участок |
| 2 | Карлов Карл Нет отчества | ИТП | Техник | Цех |
| 3 | Егоров Егор Егорович | ИТП | Техник | Цех |
| 4 | Джонс Джон Нет отчества | ИТП | Техник | Мастер |
| 5 | Браун Боб Нет отчества | ИТП | Техник | Мастер |
| 6 | Трамп Дональд Нет отчества | ИТП | Техник | Мастер |
| 7 | Ферстаппен Макс Нет отчества | ИТП | Техник | Цех |
| 8 | Чилтон Макс Нет отчества | ИТП | Техник | Участок |
| 9 | Обломов Илья Ильич | Рабочий | Слесарь | Бригадир |
| 10 | Каренина Анна Аркадьевна | Рабочий | Слесарь | Не бригадир |
| 11 | Бонд Джеймс Нет отчества | Рабочий | Слесарь | Не бригадир |
| 12 | Хэмилтон Льюис Нет отчества | Рабочий | Слесарь | Не бригадир |
| 13 | Росберг Нико Нет отчества | Рабочий | Слесарь | Не бригадир |

4. Число и перечень участков предприятия и их начальников (с указанием цехов).

```

1 | SELECT
2 |     u.НАЗВАНИЕ_УЧАСТКА,
3 |     u.НОМЕР_ЦЕХА,
4 |     u.НОМЕР_УЧАСТКА,
5 |     s.ИМЯ_СОТРУДНИКА || ' ' || s.ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА || ' ' || s.ОТЧЕСТВО_СОТРУДНИКА AS "Начальник
6 |     _участка"
7 | FROM СМУЧАСТОК u
8 |     INNER JOIN СМРУКОВОДИТЕЛЬ r
9 |     ON u.НАЧАЛЬНИК_УЧАСТКА = r.КОД_ОТВЕТСТВ
10 |     INNER JOIN СМСОТРУДНИК s
11 |     ON s.КОД_СОТРУДНИКА = r.КОД_СОТРУДНИКА
12 | UNION ALL
13 | SELECT
14 |     'Всего_участков: ' || COUNT(*),
15 |     NULL,
16 |     NULL,
17 |     NULL
18 | FROM СМУЧАСТОК;

```

| | НАЗВАНИЕ_УЧАСТКА | НОМЕР_ЦЕХА | НОМЕР_УЧАСТКА | Начальник участка |
|---|-------------------|------------|---------------|----------------------------|
| 1 | Компоновочный | ПЗ21 | | 1 Олег Олегов Олегович |
| 2 | Подвесочный | ПЗ21 | | 2 Артур Артуров Артурович |
| 3 | Кузовной | П43Я | | 1 Макс Чилтон Нет отчества |
| 4 | Им. БД | П43Я | | 2 Сейлор Мун Нет отчества |
| 5 | Всего участков: 4 | (null) | (null) | (null) |

5. Перечень работ, которые проходит указанный вид изделия.

```

1 DEFINE essence='КАМАЗ';
2
3 SELECT
4 'Изготовка:_' || i.ЧАСТЬ_ИЗДЕЛИЯ AS "Перечень_работ",
5 u.НОМЕР_УЧАСТКА,
6 u.НОМЕР_ЦЕХА
7 FROM СВВИД_ИЗДЕЛИЯ v
8     INNER JOIN СВКАТЕГОРИЯ_ИЗДЕЛИЯ k
9         ON v.ТИП_КАТЕГОРИИ = k.ТИП_КАТЕГОРИИ
10    INNER JOIN СВИЗГОТОВКА r
11        ON r.КАТЕГОРСКИЙ_ЦЕХ = k.КАТЕГОРСКИЙ_ЦЕХ
12    INNER JOIN СВУЧАСТОК u
13        ON u.КОД_УЧАСТКА = r.КОД_УЧАСТКА
14    INNER JOIN СВИЗГОТОВИТЕЛЬНЫЙ_УЧАСТОК i
15        ON i.КОД_УЧАСТКА = u.КОД_УЧАСТКА
16 WHERE v.НАЗВАНИЕ_ВИДА_ИЗДЕЛИЯ = '&essence';

```

| | Перечень работ | НОМЕР_УЧАСТКА | НОМЕР_ЦЕХА |
|---|---------------------|---------------|------------|
| 1 | Изготовка: подвеска | 2 | ПЗ21 |

6. Состав бригад, работающих на указанном участке указанного цеха: ФИО рабочего, номер бригады, номер участка, номер цеха. Отсортировать по номеру бригады.

```

1 DEFINE manufactory='ПЗ21';
2 DEFINE sector=2;
3
4 SELECT
5     s.ИМЯ_СОТРУДНИКА || '_' || s.ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА || '_' || s.ОТЧЕСТВО_СОТРУДНИКА AS "ФИО",
6     r.НОМЕР_БРИГАДЫ AS "Номер_бригады",
7     &sector AS "Номер_участка",
8     '&manufactory' as "Номер_цеха"
9 FROM СВСОТРУДНИК s
10     INNER JOIN СВРАБОЧИЙ r
11         ON s.КОД_СОТРУДНИКА = r.КОД_СОТРУДНИКА
12 WHERE r.НОМЕР_БРИГАДЫ = ANY (
13     SELECT
14         DISTINCT i.НОМЕР_БРИГАДЫ
15     FROM СВИЗГОТОВКА i
16         INNER JOIN СВУЧАСТОК u
17             ON i.КОД_УЧАСТКА = u.КОД_УЧАСТКА
18 WHERE u.НОМЕР_ЦЕХА = '&manufactory' AND u.НОМЕР_УЧАСТКА = &sector
19 UNION
20 SELECT
21     DISTINCT s.НОМЕР_БРИГАДЫ
22 FROM СВСБОРКА s
23     INNER JOIN СВУЧАСТОК u
24         ON s.КОД_УЧАСТКА = u.КОД_УЧАСТКА
25 WHERE u.НОМЕР_ЦЕХА = '&manufactory' AND u.НОМЕР_УЧАСТКА = &sector)
26 ORDER BY r.НОМЕР_БРИГАДЫ;

```

| | ❖ ФИО | ❖ Номер бригады | ❖ Номер участка | ❖ Номер цеха |
|---|-----------------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| 1 | Илья Обломов Ипыич | 3 | 2 ПЗ21 | |
| 2 | Нико Росберг Нет отчества | 3 | 2 ПЗ21 | |
| 3 | Льюис Хэмилтон Нет отчества | 3 | 2 ПЗ21 | |

7. Перечень мастеров (ФИО) указанного участка указанного цеха и номера бригад, работы которых они координируют.

```

1 DEFINE factory='ПЗ21';
2 DEFINE sector=1;
3
4 SELECT
5   fio AS "ФИО_мастера",
6   n   AS "Номер_бригады"
7 FROM (
8   SELECT
9     DISTINCT
10    s.ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА || ' ' || s.ИМЯ_СОТРУДНИКА || ' ' || s.ОТЧЕСТВО_СОТРУДНИКА fio ,
11    s.КОД_СОТРУДНИКА ,
12    b.НОМЕР_БРИГАДЫ n
13 FROM СВСБОРКА t
14   INNER JOIN СВУЧАСТОК u
15     ON t.КОД_УЧАСТКА = u.КОД_УЧАСТКА
16   INNER JOIN СВБРИГАДА b
17     ON t.НОМЕР_БРИГАДЫ = b.НОМЕР_БРИГАДЫ
18   INNER JOIN СВРУКОВОДИТЕЛЬ r
19     ON r.КОД_ОТВЕТСТВ = b.МАСТЕР
20   INNER JOIN СВСОТРУДНИК s
21     ON r.КОД_СОТРУДНИКА = s.КОД_СОТРУДНИКА
22 WHERE u.НОМЕР_ЦЕХА = '&factory' AND u.НОМЕР_УЧАСТКА = &sector
23 UNION
24 SELECT
25   DISTINCT
26   s.ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА || ' ' || s.ИМЯ_СОТРУДНИКА || ' ' || s.ОТЧЕСТВО_СОТРУДНИКА fio ,
27   s.КОД_СОТРУДНИКА ,
28   b.НОМЕР_БРИГАДЫ n
29 FROM СВМЗГОТОВКА t
30   INNER JOIN СВУЧАСТОК u
31     ON t.КОД_УЧАСТКА = u.КОД_УЧАСТКА
32   INNER JOIN СВБРИГАДА b
33     ON t.НОМЕР_БРИГАДЫ = b.НОМЕР_БРИГАДЫ
34   INNER JOIN СВРУКОВОДИТЕЛЬ r
35     ON r.КОД_ОТВЕТСТВ = b.МАСТЕР
36   INNER JOIN СВСОТРУДНИК s
37     ON r.КОД_СОТРУДНИКА = s.КОД_СОТРУДНИКА
38 WHERE u.НОМЕР_ЦЕХА = '&factory' AND u.НОМЕР_УЧАСТКА = &sector);

```

| | ❖ ФИО мастера | ❖ Номер бригады |
|---|-------------------------|-----------------|
| 1 | Джонс Джон Нет отчества | 1 |
| 2 | Джонс Джон Нет отчества | 3 |

8. Информация о цехах, в которых в настоящий момент собирается больше видов изделий, чем в среднем приходится на каждый производственный цех предприятия: номер цеха, название цеха, кол-во собираемых видов изделий, среднее количество видов изделий по цехам предприятия.

```

1 SELECT
2   mc.НОМЕР_ЦЕХА ,
3   mc.НАЗВАНИЕ_ЦЕХА ,
4   COUNT(*) AS "Кол-во_видов"
5 FROM СВПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ_ЦЕХ c
6   INNER JOIN СВЦЕХ mc
7     ON c.НОМЕР_ЦЕХА = mc.НОМЕР_ЦЕХА
8   INNER JOIN СВКАТЕГОРИЯ_ИЗДЕЛИЯ k

```

```

9      ON k.НОМЕР_ЦЕХА = c.НОМЕР_ЦЕХА
10     INNER JOIN СВВИД_ИЗДЕЛИЯ v
11     ON v.ТИП_КАТЕГОРИИ = k.ТИП_КАТЕГОРИИ
12 GROUP BY mc.НОМЕР_ЦЕХА, mc.НАЗВАНИЕ_ЦЕХА
13 HAVING COUNT(*) > (
14     SELECT AVG(count)
15     FROM (
16     SELECT COUNT(*) count
17     FROM СВПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ_ЦЕХ c
18     INNER JOIN СВКАТЕГОРИЯ_ИЗДЕЛИЯ k
19     ON k.НОМЕР_ЦЕХА = c.НОМЕР_ЦЕХА
20     INNER JOIN СВВИД_ИЗДЕЛИЯ v
21     ON v.ТИП_КАТЕГОРИИ = k.ТИП_КАТЕГОРИИ
22     GROUP BY c.НОМЕР_ЦЕХА))
23 UNION ALL
24 SELECT
25     'Среднее_количество:_' || AVG(count),
26     NULL,
27     NULL
28 FROM (
29     SELECT COUNT(*) count
30     FROM СВПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ_ЦЕХ c
31     INNER JOIN СВКАТЕГОРИЯ_ИЗДЕЛИЯ k
32     ON k.НОМЕР_ЦЕХА = c.НОМЕР_ЦЕХА
33     INNER JOIN СВВИД_ИЗДЕЛИЯ v
34     ON v.ТИП_КАТЕГОРИИ = k.ТИП_КАТЕГОРИИ
35     GROUP BY c.НОМЕР_ЦЕХА);

```

| | НОМЕР_ЦЕХА | НАЗВАНИЕ_ЦЕХА | Кол-во видов |
|---|--------------------------------|---------------|--------------|
| 1 | П43Я | Цех им. Фурье | 4 |
| 2 | Среднее количество: 3.5 (null) | | (null) |

9. Состав бригад, участвующих в сборке указанной категории изделия.

```

1 DEFINE cat='Грузовые';
2
3 SELECT
4     s.ИМЯ_СОТРУДНИКА,
5     s.ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА,
6     s.ОТЧЕСТВО_СОТРУДНИКА,
7     s.ДОЛЖНОСТЬ_СОТРУДНИКА AS "Числится в штабе как",
8     r.НОМЕР_БРИГАДЫ AS "Его номер бригады"
9 FROM СВСОТРУДНИК s
10 INNER JOIN СВРАБОЧИЙ r
11 ON s.КОД_СОТРУДНИКА = r.КОД_СОТРУДНИКА
12 WHERE r.НОМЕР_БРИГАДЫ = ANY (
13     SELECT
14     DISTINCT t.НОМЕР_БРИГАДЫ
15     FROM СВСБОРКА t
16     INNER JOIN СВКАТЕГОРИЯ_ИЗДЕЛИЯ k
17     ON t.КАТЕГОРСКИЙ_ЦЕХ = k.КАТЕГОРСКИЙ_ЦЕХ
18     WHERE k.ТИП_КАТЕГОРИИ = '&cat');

```

| | ИМЯ_СОТРУДНИКА | ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА | ОТЧЕСТВО_СОТРУДНИКА | Числится в штабе как | Его номер бригады |
|---|----------------|--------------------|---------------------|----------------------|-------------------|
| 1 | Тимо | Глок | Нет отчества | Сборщик | 1 |
| 2 | Анна | Каренина | Аркадьевна | Слесарь | 1 |

10. ФИО и должности работников цеха, в котором собирается больше всего категорий изделий.

```

1 SELECT
2     s.ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА,
3     s.ИМЯ_СОТРУДНИКА,
4     s.ОТЧЕСТВО_СОТРУДНИКА,
5     s.ДОЛЖНОСТЬ_СОТРУДНИКА,
6     'Начальник цеха' AS "Чем занимается на предприятии"
7 FROM СВЦЕХ c
8 INNER JOIN СВРУКОВОДИТЕЛЬ r

```

```

9      ON c.НАЧАЛЬНИК_ЦЕХА = r.КОД_ОТВЕТСТВ
10     INNER JOIN СВСОТРУДНИК s
11      ON s.КОД_СОТРУДНИКА = r.КОД_СОТРУДНИКА
12 WHERE c.НОМЕР_ЦЕХА = ANY (
13 SELECT c.НОМЕР_ЦЕХА
14 FROM СМЦЕХ c
15      INNER JOIN СМКТЕГОРИЯ_ИЗДЕЛИЯ t
16      ON c.НОМЕР_ЦЕХА = t.НОМЕР_ЦЕХА
17 GROUP BY c.НОМЕР_ЦЕХА
18 HAVING COUNT(*) = (
19 SELECT MAX(count)
20 FROM (
21 SELECT
22      c.НОМЕР_ЦЕХА ,
23      COUNT(*) count
24 FROM СМПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ_ЦЕХ c
25      INNER JOIN СМКТЕГОРИЯ_ИЗДЕЛИЯ t
26      ON t.НОМЕР_ЦЕХА = c.НОМЕР_ЦЕХА
27 GROUP BY c.НОМЕР_ЦЕХА)))
28 UNION ALL
29 SELECT
30      s.ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА ,
31      s.ИМЯ_СОТРУДНИКА ,
32      s.ОТЧЕСТВО_СОТРУДНИКА ,
33      s.ДОЛЖНОСТЬ_СОТРУДНИКА ,
34      'Начальник_участка '
35 FROM СМУЧАСТОК u
36      INNER JOIN СМРУКОВОДИТЕЛЬ r
37      ON u.НАЧАЛЬНИК_УЧАСТКА = r.КОД_ОТВЕТСТВ
38      INNER JOIN СВСОТРУДНИК s
39      ON s.КОД_СОТРУДНИКА = r.КОД_СОТРУДНИКА
40 WHERE u.НОМЕР_ЦЕХА = ANY (
41 SELECT c.НОМЕР_ЦЕХА
42 FROM СМЦЕХ c
43      INNER JOIN СМКТЕГОРИЯ_ИЗДЕЛИЯ t
44      ON c.НОМЕР_ЦЕХА = t.НОМЕР_ЦЕХА
45 GROUP BY c.НОМЕР_ЦЕХА
46 HAVING COUNT(*) = (
47 SELECT MAX(count)
48 FROM (
49 SELECT
50      c.НОМЕР_ЦЕХА ,
51      COUNT(*) count
52 FROM СМПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ_ЦЕХ c
53      INNER JOIN СМКТЕГОРИЯ_ИЗДЕЛИЯ t
54      ON t.НОМЕР_ЦЕХА = c.НОМЕР_ЦЕХА
55 GROUP BY c.НОМЕР_ЦЕХА)))
56 UNION ALL
57 SELECT
58      f ,
59      i ,
60      o ,
61      d ,
62      'Мастер '
63 FROM (
64 SELECT
65      DISTINCT
66      s.ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА f ,
67      s.ИМЯ_СОТРУДНИКА i ,
68      s.ОТЧЕСТВО_СОТРУДНИКА o ,
69      s.ДОЛЖНОСТЬ_СОТРУДНИКА d ,
70      s.НОМЕР_ДОГОВОРА
71 FROM СМУЧАСТОК u
72      INNER JOIN СМСБОРКА r
73      ON r.КОД_УЧАСТКА = u.КОД_УЧАСТКА
74      INNER JOIN СМБРИГАДА b
75      ON b.НОМЕР_БРИГАДЫ = r.НОМЕР_БРИГАДЫ
76      INNER JOIN СМРУКОВОДИТЕЛЬ o
77      ON o.КОД_ОТВЕТСТВ = b.МАСТЕР
78      INNER JOIN СВСОТРУДНИК s
79      ON s.КОД_СОТРУДНИКА = o.КОД_СОТРУДНИКА
80 WHERE u.НОМЕР_ЦЕХА = ANY (
81 SELECT c.НОМЕР_ЦЕХА

```

```

82 FROM СМЦЕХ С
83     INNER JOIN СМКАТЕГОРИЯ ИЗДЕЛИЯ t
84     ON С.НОМЕР_ЦЕХА = t.НОМЕР_ЦЕХА
85 GROUP BY С.НОМЕР_ЦЕХА
86 HAVING COUNT(*) = (
87     SELECT MAX(count)
88     FROM (
89         SELECT
90             С.НОМЕР_ЦЕХА ,
91             COUNT(*) count
92     FROM СМПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕХ С
93         INNER JOIN СМКАТЕГОРИЯ ИЗДЕЛИЯ t
94         ON t.НОМЕР_ЦЕХА = С.НОМЕР_ЦЕХА
95         GROUP BY С.НОМЕР_ЦЕХА )))
96 UNION
97 SELECT
98     DISTINCT
99     s.ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА f ,
100     s.ИМЯ_СОТРУДНИКА i ,
101     s.ОТЧЕСТВО_СОТРУДНИКА o ,
102     s.ДОЛЖНОСТЬ_СОТРУДНИКА d ,
103     s.НОМЕР_ДОГОВОРА
104 FROM СМУЧАСТОК u
105     INNER JOIN СМВЗГОТОВКА r
106     ON r.КОД_УЧАСТКА = u.КОД_УЧАСТКА
107     INNER JOIN СМБРИГАДА b
108     ON b.НОМЕР_БРИГАДЫ = r.НОМЕР_БРИГАДЫ
109     INNER JOIN СМРУКОВОДИТЕЛЬ o
110     ON o.КОД_ОТВЕТСТВ = b.МАСТЕР
111     INNER JOIN СМСОТРУДНИК s
112     ON s.КОД_СОТРУДНИКА = o.КОД_СОТРУДНИКА
113 WHERE u.НОМЕР_ЦЕХА = ANY (
114     SELECT С.НОМЕР_ЦЕХА
115     FROM СМЦЕХ С
116     INNER JOIN СМКАТЕГОРИЯ ИЗДЕЛИЯ t
117     ON С.НОМЕР_ЦЕХА = t.НОМЕР_ЦЕХА
118     GROUP BY С.НОМЕР_ЦЕХА
119     HAVING COUNT(*) = (
120     SELECT MAX(count)
121     FROM (
122         SELECT
123             С.НОМЕР_ЦЕХА ,
124             COUNT(*) count
125     FROM СМПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕХ С
126         INNER JOIN СМКАТЕГОРИЯ ИЗДЕЛИЯ t
127         ON t.НОМЕР_ЦЕХА = С.НОМЕР_ЦЕХА
128         GROUP BY С.НОМЕР_ЦЕХА )))
129 )
130 UNION ALL
131 SELECT
132     f ,
133     i ,
134     o ,
135     d ,
136     'Бригадир'
137 FROM (
138     SELECT
139     DISTINCT
140     s.ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА f ,
141     s.ИМЯ_СОТРУДНИКА i ,
142     s.ОТЧЕСТВО_СОТРУДНИКА o ,
143     s.ДОЛЖНОСТЬ_СОТРУДНИКА d ,
144     s.НОМЕР_ДОГОВОРА
145 FROM СМУЧАСТОК u
146     INNER JOIN СМСБОРКА r
147     ON r.КОД_УЧАСТКА = u.КОД_УЧАСТКА
148     INNER JOIN СМБРИГАДА b
149     ON b.НОМЕР_БРИГАДЫ = r.НОМЕР_БРИГАДЫ
150     INNER JOIN СМСОТРУДНИК s
151     ON s.КОД_СОТРУДНИКА = b.БРИГАДИР
152 WHERE u.НОМЕР_ЦЕХА = ANY (
153     SELECT С.НОМЕР_ЦЕХА
154     FROM СМЦЕХ С

```

```

155     INNER JOIN СВКАТЕГОРИЯ ИЗДЕЛИЯ t
156     ON c.НОМЕР_ЦЕХА = t.НОМЕР_ЦЕХА
157 GROUP BY c.НОМЕР_ЦЕХА
158 HAVING COUNT(*) = (
159     SELECT MAX(count)
160     FROM (
161     SELECT
162         c.НОМЕР_ЦЕХА,
163         COUNT(*) count
164     FROM СВПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ_ЦЕХ c
165     INNER JOIN СВКАТЕГОРИЯ ИЗДЕЛИЯ t
166     ON t.НОМЕР_ЦЕХА = c.НОМЕР_ЦЕХА
167     GROUP BY c.НОМЕР_ЦЕХА)))
168 UNION
169
170 SELECT
171     DISTINCT
172     s.ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА f,
173     s.ИМЯ_СОТРУДНИКА i,
174     s.ОТЧЁСТВО_СОТРУДНИКА o,
175     s.ДОЛЖНОСТЬ_СОТРУДНИКА d,
176     s.НОМЕР_ДОГОВОРА
177 FROM СВУЧАСТОК u
178 INNER JOIN СВВЗГОТОВКА r
179     ON r.КОД_УЧАСТКА = u.КОД_УЧАСТКА
180 INNER JOIN СВБРИГАДА b
181     ON b.НОМЕР_БРИГАДЫ = r.НОМЕР_БРИГАДЫ
182 INNER JOIN СВСОТРУДНИК s
183     ON s.КОД_СОТРУДНИКА = b.БРИГАДИР
184 WHERE u.НОМЕР_ЦЕХА = ANY (
185     SELECT c.НОМЕР_ЦЕХА
186     FROM СВЦЕХ c
187     INNER JOIN СВКАТЕГОРИЯ ИЗДЕЛИЯ t
188     ON c.НОМЕР_ЦЕХА = t.НОМЕР_ЦЕХА
189 GROUP BY c.НОМЕР_ЦЕХА
190 HAVING COUNT(*) = (
191     SELECT MAX(count)
192     FROM (
193     SELECT
194         c.НОМЕР_ЦЕХА,
195         COUNT(*) count
196     FROM СВПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ_ЦЕХ c
197     INNER JOIN СВКАТЕГОРИЯ ИЗДЕЛИЯ t
198     ON t.НОМЕР_ЦЕХА = c.НОМЕР_ЦЕХА
199     GROUP BY c.НОМЕР_ЦЕХА)))
200 )
201 UNION ALL
202 SELECT
203     f,
204     i,
205     o,
206     d,
207     'Не_бригадир'
208 FROM (
209     SELECT
210     DISTINCT
211     s.ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА f,
212     s.ИМЯ_СОТРУДНИКА i,
213     s.ОТЧЁСТВО_СОТРУДНИКА o,
214     s.ДОЛЖНОСТЬ_СОТРУДНИКА d,
215     s.НОМЕР_ДОГОВОРА
216 FROM СВУЧАСТОК u
217 INNER JOIN СВСБОРКА r
218     ON r.КОД_УЧАСТКА = u.КОД_УЧАСТКА
219 INNER JOIN СВБРИГАДА b
220     ON b.НОМЕР_БРИГАДЫ = r.НОМЕР_БРИГАДЫ
221 INNER JOIN СВРАБОЧИЙ w
222     ON b.НОМЕР_БРИГАДЫ = w.НОМЕР_БРИГАДЫ
223     AND b.БРИГАДИР != w.КОД_СОТРУДНИКА
224 INNER JOIN СВСОТРУДНИК s
225     ON w.КОД_СОТРУДНИКА = s.КОД_СОТРУДНИКА
226 WHERE u.НОМЕР_ЦЕХА = ANY (
227     SELECT c.НОМЕР_ЦЕХА

```

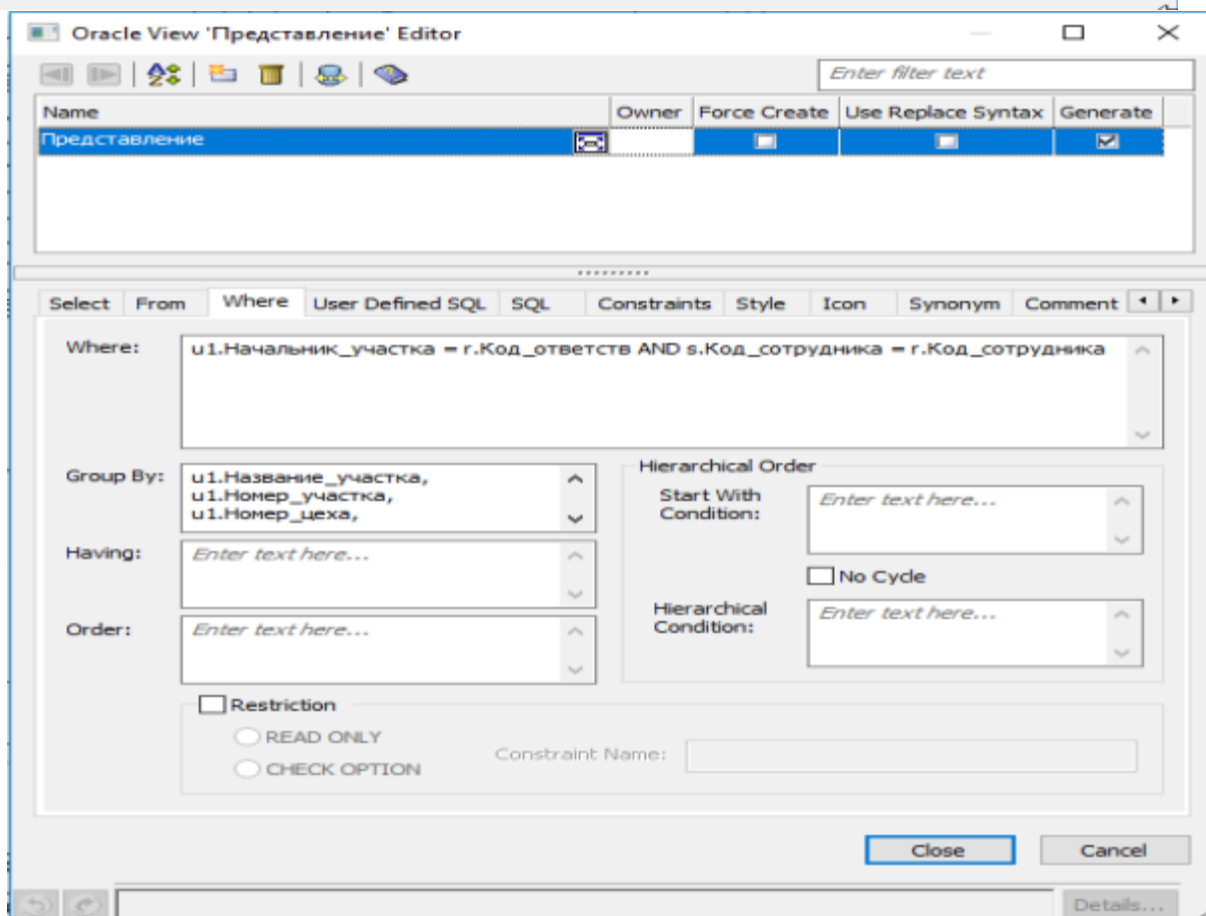
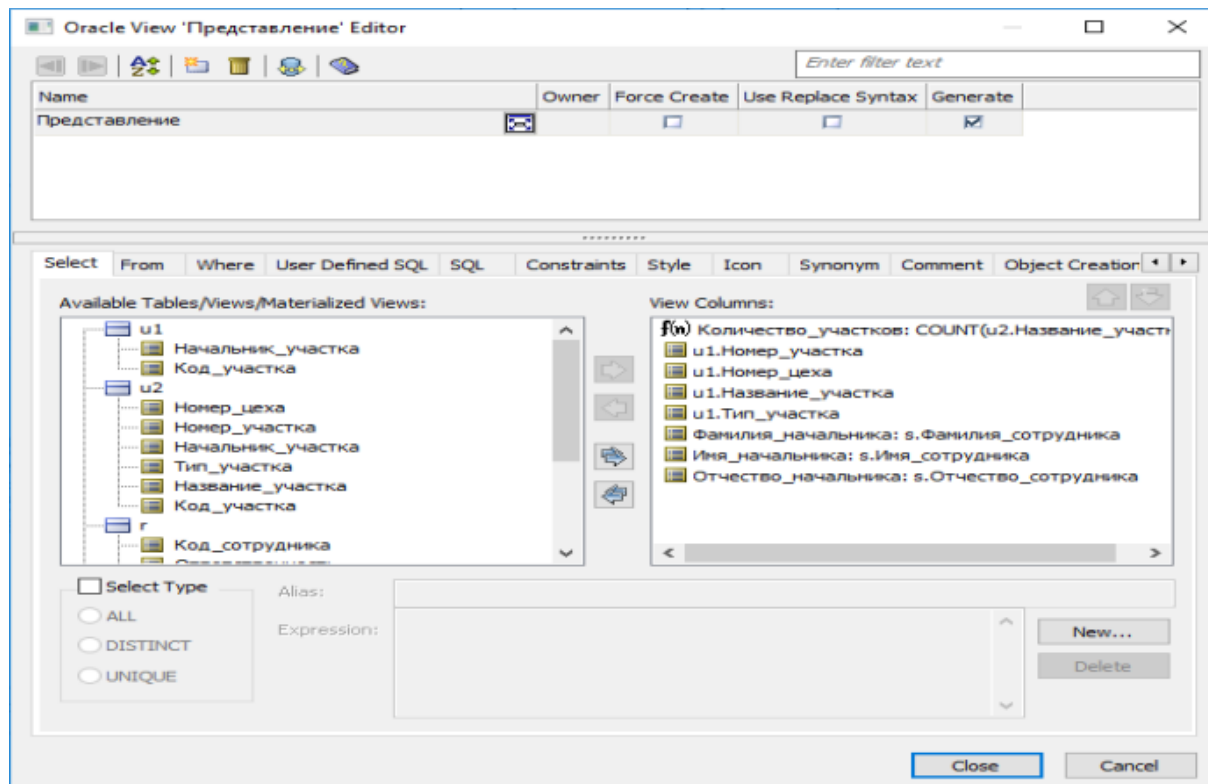
```

228 FROM СМЦЕХ С
229     INNER JOIN СМКАТЕГОРИЯ ИЗДЕЛИЯ t
230     ON С.НОМЕР_ЦЕХА = t.НОМЕР_ЦЕХА
231 GROUP BY С.НОМЕР_ЦЕХА
232 HAVING COUNT(*) = (
233     SELECT MAX(count)
234     FROM (
235         SELECT
236             С.НОМЕР_ЦЕХА ,
237             COUNT(*) count
238         FROM СМПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕХ С
239             INNER JOIN СМКАТЕГОРИЯ ИЗДЕЛИЯ t
240             ON t.НОМЕР_ЦЕХА = С.НОМЕР_ЦЕХА
241         GROUP BY С.НОМЕР_ЦЕХА )))
242 UNION
243
244 SELECT
245     DISTINCT
246     s.ФАМИЛИЯ СОТРУДНИКА f ,
247     s.ИМЯ СОТРУДНИКА i ,
248     s.ОТЧЕСТВО СОТРУДНИКА o ,
249     s.ДОЛЖНОСТЬ СОТРУДНИКА d ,
250     s.НОМЕР ДОГОВОРА
251 FROM СМУЧАСТОК u
252     INNER JOIN СМВЗГОТОВКА r
253     ON r.КОД_УЧАСТКА = u.КОД_УЧАСТКА
254     INNER JOIN СМБРИГАДА b
255     ON b.НОМЕР_БРИГАДЫ = r.НОМЕР_БРИГАДЫ
256     INNER JOIN СМРАБОЧИЙ w
257     ON b.НОМЕР_БРИГАДЫ = w.НОМЕР_БРИГАДЫ
258     AND b.БРИГАДИР != w.КОД СОТРУДНИКА
259     INNER JOIN СМСОТРУДНИК s
260     ON w.КОД СОТРУДНИКА = s.КОД СОТРУДНИКА
261 WHERE u.НОМЕР_ЦЕХА = ANY (
262     SELECT С.НОМЕР_ЦЕХА
263     FROM СМЦЕХ С
264         INNER JOIN СМКАТЕГОРИЯ ИЗДЕЛИЯ t
265         ON С.НОМЕР_ЦЕХА = t.НОМЕР_ЦЕХА
266     GROUP BY С.НОМЕР_ЦЕХА
267     HAVING COUNT(*) = (
268         SELECT MAX(count)
269         FROM (
270             SELECT
271                 С.НОМЕР_ЦЕХА ,
272                 COUNT(*) count
273             FROM СМПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕХ С
274                 INNER JOIN СМКАТЕГОРИЯ ИЗДЕЛИЯ t
275                 ON t.НОМЕР_ЦЕХА = С.НОМЕР_ЦЕХА
276             GROUP BY С.НОМЕР_ЦЕХА ))) );

```

| | ФАМИЛИЯ СОТРУДНИКА | ИМЯ СОТРУДНИКА | ОТЧЕСТВО СОТРУДНИКА | ДОЛЖНОСТЬ СОТРУДНИКА | Чем занимается на предприятии |
|---|--------------------|----------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|
| 1 | Карлов | Карл | Нет отчества | Техник | Начальник цеха |
| 2 | Олегов | Олег | Олегович | Инженер | Начальник участка |
| 3 | Артуров | Артур | Артурович | Техник | Начальник участка |
| 4 | Джонс | Джон | Нет отчества | Техник | Мастер |
| 5 | Глок | Тимо | Нет отчества | Сборщик | Бригадир |
| 6 | Обломов | Илья | Ильич | Слесарь | Бригадир |
| 7 | Каренина | Анна | Аркадьевна | Слесарь | Не бригадир |
| 8 | Росберг | Нико | Нет отчества | Слесарь | Не бригадир |
| 9 | Хэмилтон | Льюис | Нет отчества | Слесарь | Не бригадир |

5 Создание представления

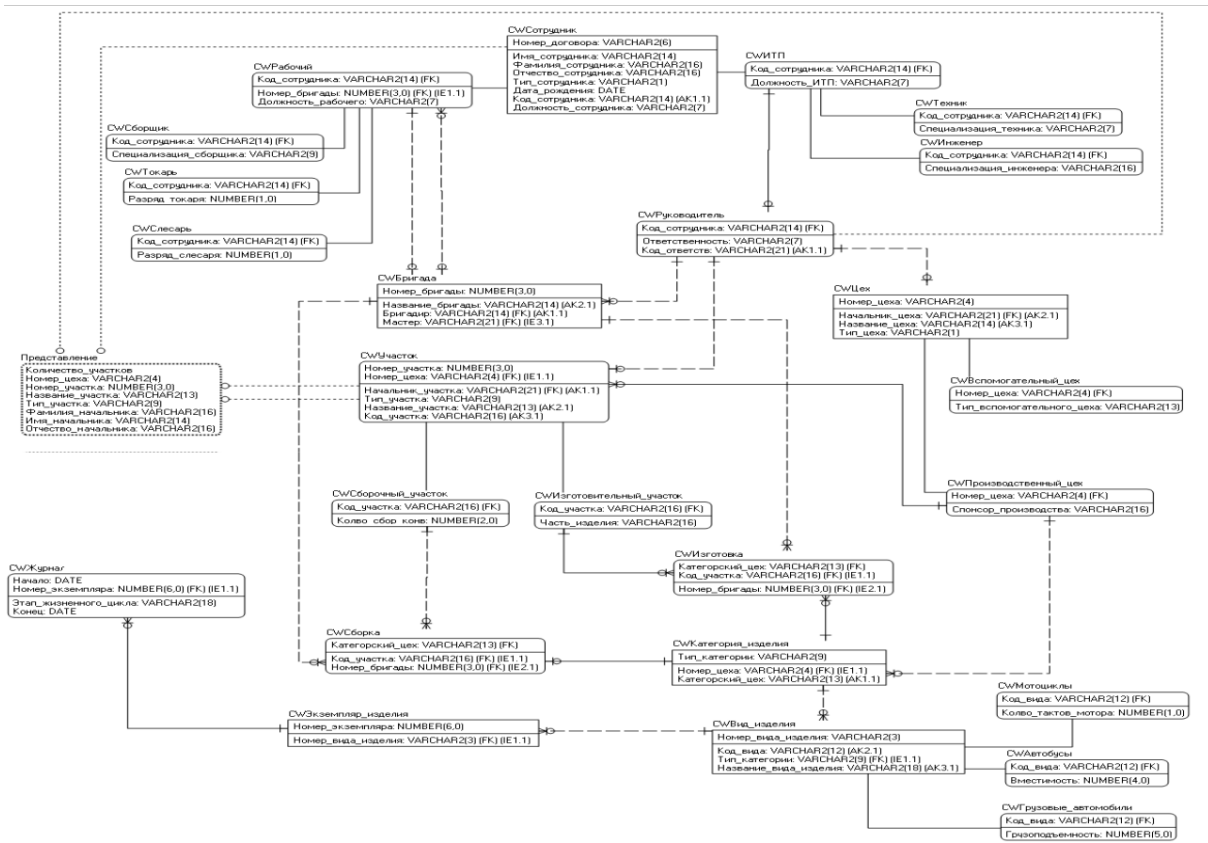


Создал view представление запроса №4. Однако с небольшим изменением, так как в 4 запросе использован UNION ALL, чтобы аккуратно добавить количество участков в конец таблицы. А в представлении это же значение удалось вывести в первую колонку.

| | КОЛИЧЕСТВО_УЧАСТКОВ | НОМЕР_ЦЕХА | НОМЕР_УЧАСТКА | НАЗВАНИЕ_УЧАСТКА | ТИП_УЧАСТКА | ФАМ... | ИМЯ_НАЧАЛЬНИКА | ОТЧЕСТВО_НАЧАЛЬНИКА |
|---|---------------------|------------|---------------|------------------|-------------|---------|----------------|---------------------|
| 1 | 4 | П43Я | 2 | Им. БД | сборка | Мун | Сейлор | Нет отчества |
| 2 | 4 | П43Я | 1 | Кузовной | изготовка | Чилтон | Макс | Нет отчества |
| 3 | 4 | П321 | 2 | Подвесочный | изготовка | Артуров | Артур | Артурович |
| 4 | 4 | П321 | 1 | Компоновочный | сборка | Олегов | Олег | Олегович |

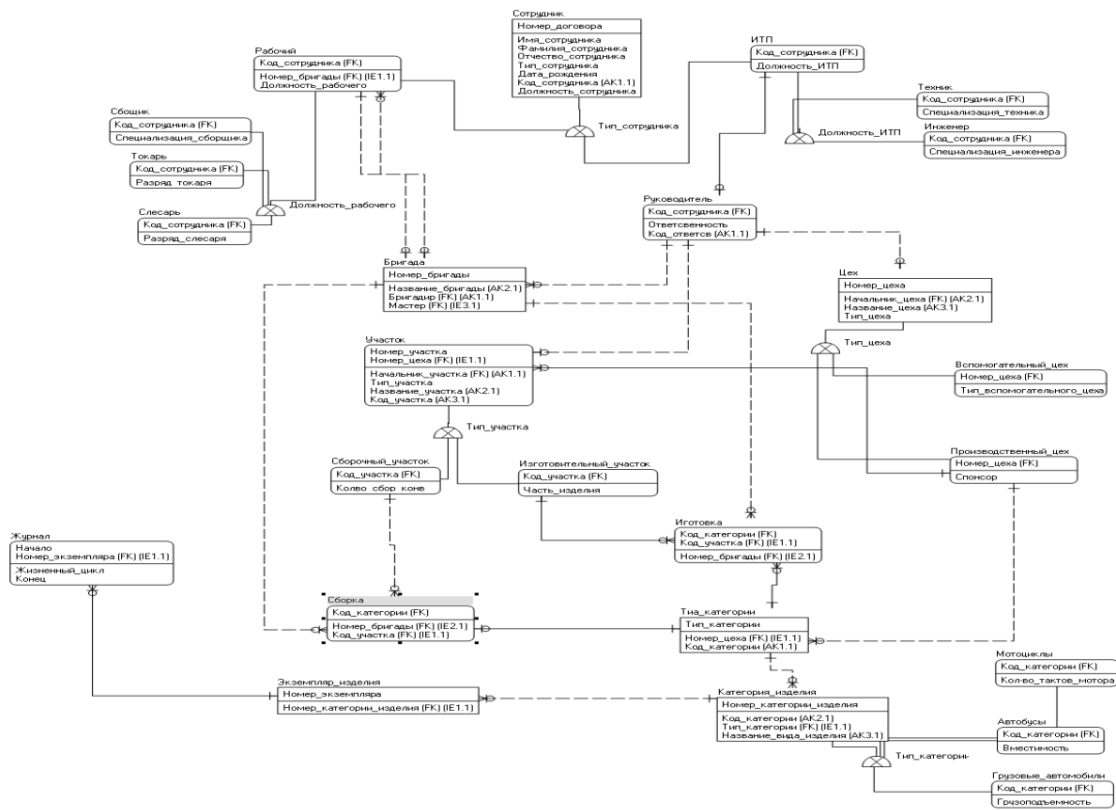
6 Приложение 1

Физическая модель.



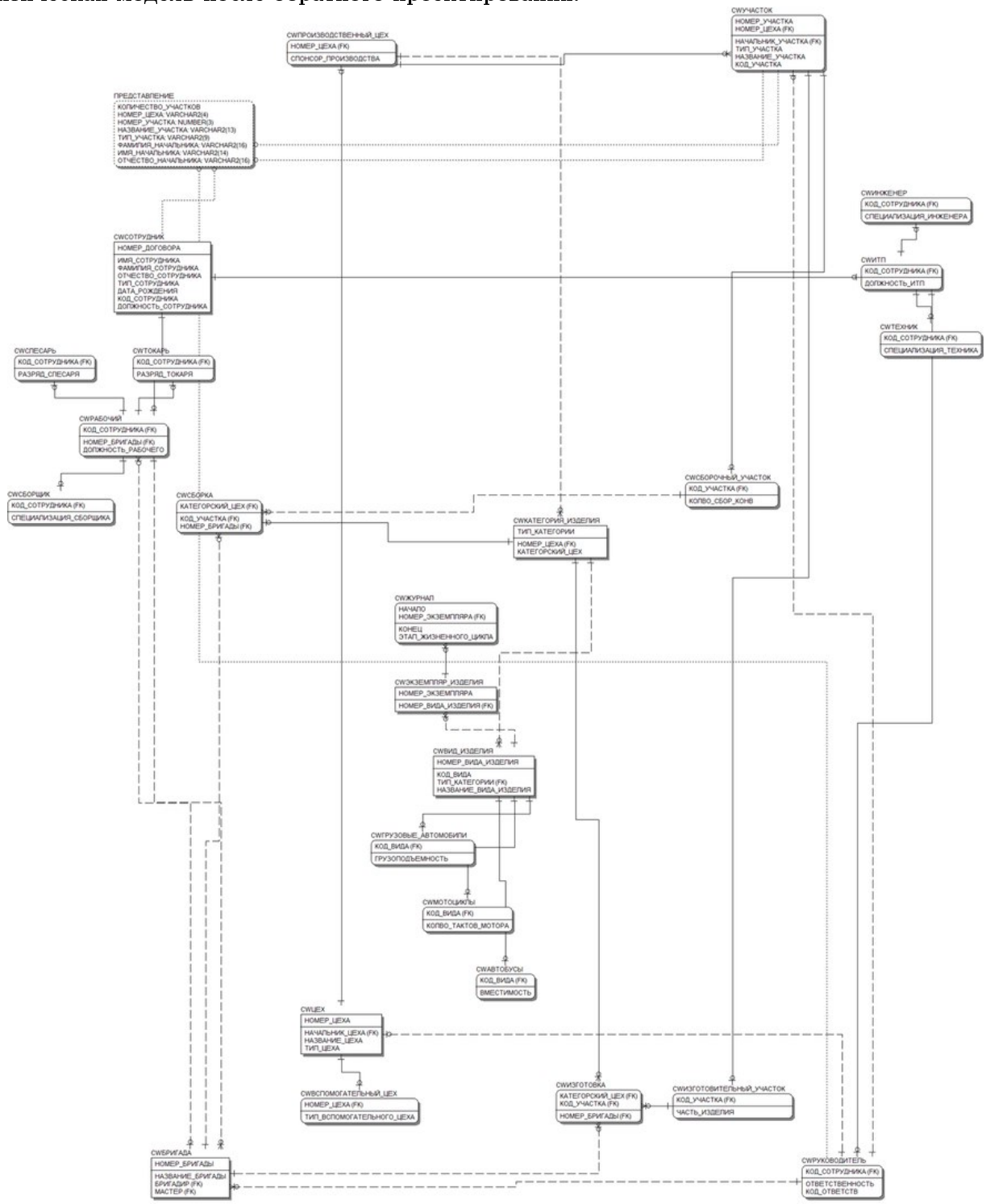
7 Приложение 2

Логическая модель.



8 Приложение 3

Физическая модель после обратного проектирования.



9 Заключение

В результате работы была спроектирована информационная система автомобилестроительного предприятия. Была проведена нормализация разработанной модели до 5НФ. Была проверена разработанная модель средствами ERwin Data Model Validator r7, а также устранены все возможные замечания. Проведено прямое и обратное проектирование. Создано представление на основе 4 запроса. Созданы 10 SQL-запросов и проверена их работоспособность.

Были закреплены теоретические и практические знания.

10 Список использованных источников

1. Конспект лекций
2. БАЗЫ ДАННЫХ. ПРАКТИКУМ. ЧАСТЬ 2. ORACLE SQL, О. Ю. Сабинин, Н. В. Андреева
3. Материалы, доступные на dl.spbstu.ru