

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

И.А. Гурина

О.В. Шпак

**ТЕОРИЯ ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО  
УПРАВЛЕНИЯ**

Практикум

для обучающихся направления подготовки  
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Черкесск

2024

УДК 621.3  
ББК 31.2  
Г 95

Рассмотрено на заседании кафедры «Электроснабжение»  
Протокол № 1 от 01.09.2023 г.  
Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА  
Протокол № 26 от 29.09.2023 г.

**Рецензенты:** Медведева О.А., к. п. н., доцент кафедры  
«Электроснабжение»

Г95            **Гурина, И.А.** Теория оперативно-диспетчерского управления:  
практикум для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02  
«Электроэнергетика и электротехника» / И.А. Гурина, О.В. Шпак. –  
Черкесск: БИЦ СКГА, 2024. – 32 с.

В практикуме рекомендациях приведены требования к выполнению практических работ, краткие теоретические сведения по основным разделам изучаемой дисциплины и задания. Рекомендации предназначены для обучающихся направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Электроснабжение»)

**УДК 621.3**  
**ББК 31.2**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Раздел 1. Структура энергетики и оперативно-диспетчерское управление	5
<i>Практическая работа.</i> Электроэнергетика. Основные сведения об электроэнергетических системах	5
<i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала по теме «Структура и особенности энергетического производства»	5
<i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала по теме «Энергетические системы и диспетчерское управление в зарубежных странах»	6
<i>Практическая работа.</i> Системы обработки информации и управления в энергетике (СУБД MS Access)	17
<i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала по теме «Системы управления базами данных. Использование мастера форм в СУБД MS Access»	18
<i>Самостоятельная работа.</i> Профессиональная работа с СУБД MS Access	20
Раздел 2. Общие вопросы оперативного управления	20
<i>Практическая работа.</i> Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике	21
<i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала по теме «Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике»	22
<i>Практическая работа.</i> Оперативно-диспетчерский персонал	23
<i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала по теме «Требования нормативно-технической документации, регламентирующие деятельность диспетчера»	23
<i>Практическая работа.</i> Оперативно-техническая документация	30
Раздел 3. Автоматизированные системы управления и оперативное управление	30
<i>Практическая работа.</i> Программно-технические комплексы в оперативном управлении (тренажер оперативных переключений «МОДУС 5.20»)	30
<i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала по теме «Изучение интерфейса и принципа работы программно-технических комплексов в оперативном управлении: режимных тренажеров и тренажеров оперативных переключений»	30
<i>Практическая работа.</i> Оценка действий оперативно-диспетчерского персонала	30
Раздел 4. Автоматизированные системы диспетчерского управления и коммерческого учета электроэнергии	30
<i>Самостоятельная работа.</i> Изучение материала по темам: «Структура и функции АИИСКУЭ», «Информационное обеспечение и коммерческие отношения	30
Рекомендуемая литература	31

## **ВВЕДЕНИЕ**

Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий – необходимая компетенция любого специалиста, независимо от сферы деятельности, в том числе и специалиста в области электроснабжения. Популярным программным продуктом, обеспечивающим работу с данными, является система управления базами данных Microsoft Access, входящая в пакет Microsoft Office.

Профессиональный стандарт работника по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике регламентирует для выполнения трудовых функций наличие умений применять программные средства, обеспечивающие решение задач оперативно-диспетчерского управления; вести оперативные переговоры с диспетчерским и оперативным персоналом; применять в работе техническую, технологическую документацию и т.д.

## РАЗДЕЛ 1. СТРУКТУРА ЭНЕРГЕТИКИ И ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

**Цель работы:** изучить основные сведения об электроэнергетике и электроэнергетических системах

#### **Задание**

1. Получить понятие об истории электроэнергетики, основах электротехники, электроэнергетических системах, электросетевом оборудовании, о режимах работы энергосистемы (по материалам учебного пособия [1] и презентации)

2. Ответить письменно на 5 контрольных вопросов согласно варианту и устно на один из них (по выбору преподавателя).

Вариант 1	Вопросы: 1 4 7 10 13
Вариант 2	Вопросы: 2 5 8 11 14
Вариант 3	Вопросы: 3 6 9 12 15

#### **Контрольные вопросы**

1. Основные периоды истории энергетики.
2. Что называют приёмником электроэнергии и электропотребителем?
3. Геополитическое распределение потребителей энергии.
4. Электрические цепи, электрическая схема.
5. Электрические сети и признаки их классификации
6. Виды мощности
7. Требования к работе энергосистем
8. Режимы работы энергосистем
9. Распределительные и магистральные электрические сети
10. Баланс активной мощности
11. Регулирование частоты в энергосистеме
12. Цели и задачи регулирования напряжения
13. Нарушение нормального режима работы энергосистемы
14. Электросетевое оборудование
15. Назначение и устройства релейной защиты

Самостоятельная работа. **Изучение материала по теме «Структура и особенности энергетического производства»**

Используя литературные источники, изучите вопросы:

- структура и особенности энергетического производства
- тепловая схема ТЭС
- ГЭС и ГТЭС
- тепловые электростанции с парогазотурбинной установкой (ПГЭС)
- ядерная энергетика
- ветроэнергетика

**Самостоятельная работа. Изучение материала по теме «Энергетические системы и диспетчерское управление в зарубежных странах»**

Используя литературные источники, изучите вопросы:

- как соотносится установленная мощность электростанций энергосистем США и России
- какая промышленная частота тока используется в ЕЭС Японии?
- какая организация представляет объединения системных операторов ЕС?
- какая страна в ЕС является лидером по уровню электропотребления?
- особенности диспетчерского управления в зарубежных странах

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА. СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ (СУБД MS ACCESS)**

**Цель работы:** Освоение приемов и методов работы с системой управления базами данных (СУБД) MS Access

Часть I. Создание таблицы

1. Запустите программу MS Access (*Пуск/ Программы/Microsoft Access*). В меню *Файл* выберите пункт *Создать*. В появившемся диалоговом окне выберите пункт *Новая база данных*. Программа предложит ввести имя файла, в котором будет храниться создаваемая база данных. Введите имя файла – «Моя первая база данных» и нажмите кнопку «Создать».

В результате появится окно, содержащее все компоненты, входящие в вашу базу данных. Компоненты разделены по типу и располагаются на вкладках: Таблицы, Запросы, Формы, Отчеты, Страницы, Макросы и Модули. Т.к. мы имеем дело с только что созданной базой данных, все вкладки пусты, за исключением команд создания компонентов.

2. Основой любой базы данных является Таблица. Создадим таблицу базы данных Access, которая будет содержать сведения об асинхронных электродвигателях, имеющихся на предприятии. Для этого на вкладке «Таблицы» два раза щелкните «мышкой» по надписи *Создание таблицы в режиме конструктора*. Откроется окно конструктора, разделенное на три части. Верхняя (самая большая) часть предназначена для задания полей таблицы БД. Нижняя часть окна конструктора содержит сведения о свойствах полей и подсказки.

**Задание:** Изучите справки по именам и типам данных полей, вызываемые кнопкой F1 при соответствующих активных столбцах. Законспектируйте изученный материал.

Создаваемая таблица будет иметь следующую структуру:

Имя поля	Тип поля	Назначение
Инвентарный номер	Числовой (длинное целое)	Инвентарный номер двигателя
Тип двигателя	Текстовый (максимальная длина 30 символов)	Название (марка) двигателя
Производственная линия	Текстовый (длиной 4 символа)	Обозначение производственной линии
Дата выпуска	Дата/Время (краткий формат)	Дата выпуска двигателя

3. Зададим первое поле таблицы. Для этого в первой строке первого столбца вводим имя поля – «Инвентарный номер». Для задания типа поля переходим на второй столбец этой же строки (он называется «Тип данных»), открываем список и выбираем тип – «Числовой». В третий столбец («Описание») вводим описание поля – «Инвентарный номер двигателя». Заполнять третий столбец не обязательно, т.к. он носит чисто информативный характер. На вкладке «Общие» в нижней части экрана открываем список в строке «Размер поля» и устанавливаем «Длинное целое». Кроме того, в строке «Обязательное поле» необходимо поставить значение «да», означающее, что данное поле обязательно должно содержать данные. Первое поле таблицы создано. Аналогично создайте остальные три поля. Здесь, для текстового поля в строке «Размер поля» указывается максимальная длина данных, а для поля типа «Дата/Время» - в строке «Формат поля» выбирается пункт «Краткий формат даты».

*Примечание:* задать поле таблицы можно с помощью мастера «Построитель полей», который доступен через контекстное меню окна конструктора, пункт «Построить...». Построитель содержит образцы наиболее часто используемых типов полей.

4. Каждая таблица базы данных Access обязательно должна иметь ключевое поле для возможной связи с другими таблицами БД. В отличие от обычных полей, данные в ключевом поле не должны повторяться. Назначить поле ключевым можно через контекстное меню (пункт «Ключевое поле»), либо с помощью кнопки «Ключевое поле», расположенной на панели инструментов. Признаком ключевого поля является значок ключа слева от имени поля.

Сделайте поле «Инвентарный номер» ключевым и закройте окно конструктора. На предложение программы сохранить таблицу ответьте положительно, после чего задайте название таблицы: «Электродвигатели». Теперь на вкладке «Таблицы» появился ярлык с именем «Электродвигатели», означающий, что в базе данных имеется таблица с этим именем.

## Часть II. Работа с данными таблицы БД

1. Дважды щелкнув на ярлыке «Электродвигатели» откройте созданную таблицу БД и введите следующие данные:

Инв. номер	Тип двигателя	Производственная линия	Дата выпуска двигателя
102354	4A112M2Y3	1.01	21.05.73
215436	4A132M2Y3	2.02	03.02.80
653245	4A160S2Y3	3.01	01.02.73
782145	4A160M2Y3	1.02	15.04.73
543212	4A180S2Y3	3.01	10.10.80
452136	4A180M2Y3	2.01	08.09.80
478563	4A200M2Y3	3.02	07.12.73
124369	4A200L2Y3	1.01	01.11.80
461234	4A250S2Y3	2.02	06.02.73

2. Навигацию по записям таблицы можно осуществлять клавишами управления курсором, либо с помощью навигационной панели, расположенной внизу окна таблицы (рис. 1).

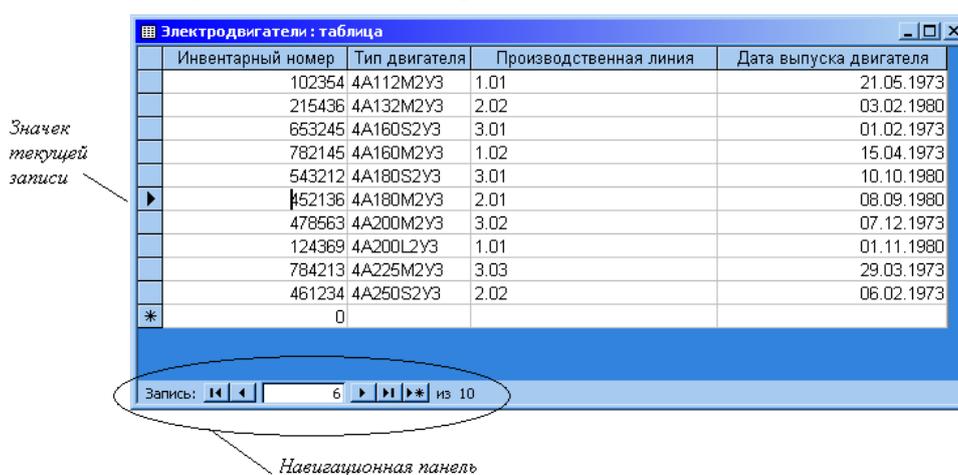


Рисунок 1

Информационные значки имеют следующий смысл:

- ▶ - текущая запись, таблица находится в режиме просмотра
- ✎ - текущая запись, таблица находится в режиме редактирования
- \* - новая запись, реально в таблице не присутствует

На панели находятся следующие кнопки (слева-направо): Первая запись, Предыдущая запись, Следующая запись, Последняя запись, Новая запись. Также на панели отображается номер текущей записи и общее число записей в таблице. Перейти на конкретную запись можно, введя ее номер в секции навигационной панели, где отображается номер текущей записи. С помощью контекстного меню записи в полях можно копировать, вырезать и вставлять. При этом работа производится только с данными одного поля. Чтобы скопировать или вставить запись целиком (всю строку) необходимо установить курсор мыши на самый первый столбец (где располагаются информационные значки) и когда курсор примет вид → нажать левую или правую кнопку «мышки». Удалить запись можно с помощью кнопки «Удалить запись», расположенной на панели инструментов главного окна программы.

**Задание:** Поэкспериментируйте с кнопками навигационной панели. Перейдите на первую запись, на пятую, шестую и т.д. Удалите запись номер три и введите новую:

543261	4A250M2Y3	1.02	10.09.80
--------	-----------	------	----------

Создайте новую запись и скопируйте в нее значение записи номер восемь. Посмотрите, как отреагирует программа на одинаковые значения ключевого поля.

Введите в поле «Дата выпуска двигателя» текст и посмотрите, как отреагирует программа на ввод в поле данных неправильного типа.

3. Щелкните правой кнопкой мыши в районе поля «Тип двигателя» и в контекстном меню выберите пункт «Сортировка по возрастанию». В результате будет произведена сортировка данных в таблице в алфавитном порядке по типам электродвигателей. Сортировку можно выполнить и с помощью соответствующих кнопок на панели инструментов. В этом случае сортировка будет выполнена по текущему полю.

4. Щелкните правой кнопкой мыши по первой записи в поле «Производственная линия» и в контекстном меню выберите пункт «Фильтр по выделенному». В результате программой будут показаны только те записи таблицы, значение полей «Производственная линия» которых совпадает с выделенным. Нажмите на панели инструментов кнопку «Удалить фильтр» – на экране появятся все записи таблицы.

**Задание:** Поэкспериментируйте с сортировкой по разным полям, а также с заданием фильтров. Попробуйте воспользоваться кнопкой «Изменить фильтр» на панели инструментов, а при задании значения поля, по которому будет производиться фильтрация, применить значки «<>» (не равно), «<» (меньше), «>» (больше), «>=» (не меньше), «<=» (не больше). Например, выражение «>29.03.1973 and <=07.12.1973» в поле «Дата выпуска двигателя» после нажатия кнопки «Применение фильтра» покажет в таблице только те двигатели, которые были выпущены позже 29.03.1973 года, но не позже чем 07.12.1973 года.

### Часть III. Изменение структуры таблицы БД

1. Изменим структуру нашей таблицы, добавив в нее два поля, содержащие мощность и обороты двигателя, и удалим поле с датой изготовления. Для этого закройте таблицу, подтвердив необходимость сохранения изменений, и щелкните правой кнопкой мыши на ярлыке «Электродвигатели». В контекстном меню выберите пункт «Конструктор». Откроется окно конструктора, содержащее информацию о полях нашей таблицы.

2. Чтобы добавить поле в таблицу, щелкните правой кнопкой мыши на строке, содержащей поле «Производственная линия» и в контекстном меню выберите пункт «Добавить строки». В результате поле «Производственная линия» сместится на одну позицию вниз, а на его месте появится новая пустая строка, в первый столбец которой введите имя нового поля –

«Мощность, кВт», а во второй столбец – тип данных – «Числовой», размер поля укажите как «Одинарное, с плавающей точкой». Аналогично добавьте на четвертую позицию таблицы поле «Обороты», имеющий тот же тип данных, но размер поля – «Длинное целое».

3. Чтобы удалить поле «Дата изготовления», щелкните на нем правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите пункт «Удалить строки». Поле будет удалено.

4. Закройте конструктор, подтвердив необходимость сохранения изменений, и откройте таблицу БД. В новые поля введите следующие данные:

Мощность, кВт	Обороты, об/мин
7,5	3000
22	3000
75	1500
18,5	750
11	1000
37	1000
30	3000
55	750
45	3000
15	1000

5. Закройте таблицу, сохранив изменения, и выйдите из программы Access.

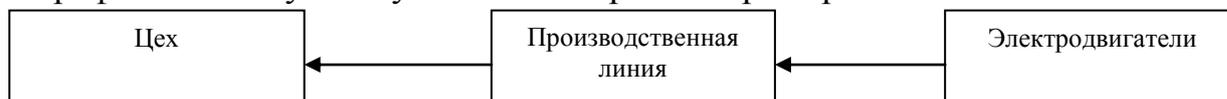
#### Часть IV. Создание и использование связанных таблиц в MS Access

Расширим базу данных, созданную в предыдущей работе, добавив в таблицу сведения о цехе, в котором располагаются электродвигатели и длине производственной линии.

Это можно сделать, просто добавив еще два поля в таблицу «Электродвигатели», однако это не рационально, т.к. такая таблица будет содержать повторяющиеся значения полей «Производственная линия», «Длина линии» и «Цех». Для базы, состоящей всего из нескольких десятков записей и нескольких полей это несущественно. Но реальная база может содержать десятки тысяч записей и сотни полей. Тогда повторяющиеся значения полей не только увеличивают размер БД, но и увеличивают время на поиск и фильтрацию нужных записей. К тому же, если придется добавить к БД какие-либо новые данные, например сведения о коэффициенте скольжения для асинхронных двигателей, то придется вносить информацию во все записи, что утомительно.

Поэтому правильнее будет вынести повторяющиеся данные в отдельные таблицы, а в главной - заменить эти поля ссылками на соответствующие таблицы. Разбиение одной таблицы на несколько носит название *нормализации* БД.

Графически такую базу можно изобразить примерно так:



Данную схему можно расшифровать следующим образом:

- в каждом цехе есть некоторое количество производственных линий, а каждая линия проходит только по одному цеху;

- на каждой производственной линии есть некоторое количество электродвигателей, а каждый из них подсоединен только к одной линии.

*Примечание:* такая связь таблиц в БД носит название «один-ко-многим», т.е. несколько записей одной таблицы (ее называют подчиненной) могут иметь ссылку на единственную запись другой таблицы (ее называют главной). Это самый распространенный тип связи таблиц. Существует также связь «один-к-одному», когда каждой записи одной таблицы принадлежит только одна единственная запись другой таблицы.

Приведенное выше графическое представление нашей БД не дает полной информации о количестве и связях таблиц. Поэтому, построим модель БД и представим эту модель в виде блок-схемы, которая носит название *инфологической модели БД* (рис. 2).



Рисунок 2

Здесь, шестиугольниками показаны таблицы, с помощью которых происходит объединение всех таблиц БД. Названия полей с помощью которых происходит связь подчеркнуты. Обозначение «1 – М» означает связь «один-ко-многим», причем у той таблицы, где стоит «1» связывающее поле является главным ключом.

Итак, наша база данных будет состоять из четырех таблиц:

1. Оборудование – главная таблица БД, связывает двигатель с линией  
Инвентарный номер двигателя

*Код двигателя*

*Код производственной линии*

2. Электродвигатели – таблица, содержащая сведения по асинхр. двигателям

*Код двигателя*

Тип двигателя

Мощность

Обороты

Коэффициент скольжения

3. Производственные линии – таблица, содержащая данные линий

*Код производственной линии*

Обозначение линии

Длина линии

Код цеха

4. Цеха – таблица, содержащая названия цехов

*Код цеха*

Название

Здесь, курсивом выделены ключевые поля таблиц, по которым и будет осуществляться связь таблиц друг с другом. Например, таблица «Электродвигатели» будет связана с главной таблицей БД по полю «Код двигателя».

Вспомним, значения в ключевом поле таблицы не повторяются, что позволяет нам однозначно определять каждую запись таблицы. Иногда может потребоваться, чтобы значения и некоторых других полей не повторялись. Например, в таблице «Цеха» названия цехов не должны повторяться. Для того чтобы Access автоматически проверял уникальность значения поля, применяют, так называемые, *индексированные поля*. Признак того, что поле является индексированным, устанавливается в строке «Индексированное поле» закладки «Общие» конструктора таблиц. Эта строка может иметь три значения: «Нет», «Да, совпадения не допускаются» и «Да, совпадения допускаются». Ключевое поле тоже является индексным – его иногда называют главным индексом. Главное отличие заключается в том, что ключевое поле в таблице может быть только одно, в то время как индексированных – несколько.

Применение индексированных полей с одной стороны ускоряет поиск и сортировку записей в таблице по этим полям, а с другой стороны, замедляет обновление таблицы, т.к. индексированные поля дублируются в специальных файлах. Поэтому пользоваться ими необходимо аккуратно.

## Часть V. Создание запросов и отчетов в СУБД MS Access

Когда содержание и связи таблиц базы данных определены, приступим к созданию самой БД, а затем к формированию запросов и отчетов.

1. Запустите программу MS Access и создайте новую базу данных – «Электрооборудование предприятия».

2. Создайте четыре таблицы, содержащие следующие поля:

Название поля	Тип поля	Индексированное поле
<b>таблица Электрооборудование</b>		
Инвентарный номер двигателя	Числовой (длинное целое)	Главный ключ
Код двигателя	Числовой (длинное целое)	Нет

Код производственной линии	Числовой (длинное целое)	Нет
<b>таблица Электродвигатели</b>		
Код двигателя	Счетчик	Главный ключ
Тип двигателя	Текстовый (30 симв.)	Да, совпадения не допускаются
Мощность	Числовой (одинарное, с плавающей точкой)	Нет
Обороты	Числовой (длинное целое)	Нет
Коэффициент скольжения	Числовой (одинарное, с плавающей точкой)	Нет
<b>таблица Цеха</b>		
Код цеха	Счетчик	Главный ключ
Название	Текстовый (50 симв.)	Да, совпадения не допускаются
<b>таблица Производственные линии</b>		
Код производственной линии	Счетчик	Главный ключ
Обозначение линии	Текстовый (4 симв.)	Да, совпадения не допускаются
Длина линии	Числовой (одинарное, с плавающей точкой)	Нет
Код цеха	Числовой (длинное целое)	Нет

*Примечание:* тип поля «Счетчик» означает, что в это поле при добавлении новой записи автоматически будет вводиться уникальное число. Созданный для записи номер уже не может быть удален или изменен. Поле счетчика может генерировать три типа чисел: последовательно возрастающие на единицу, случайные числа, а также коды репликации (также называемые GUID — глобальные уникальные идентификаторы). По умолчанию используется счетчик последовательно возрастающих чисел.

3. Теперь зададим связи между таблицами. Для этого нажмите на кнопку «Схема данных» на панели инструментов. Выделяя поочередно приведенные названия таблиц добавьте с помощью, кнопки «Добавить» в схему все созданные таблицы. Для установления связи выберите нужное вам поле, указав на него «мышкой» и, удерживая левую кнопку «мыши», покажите поле, с которым вы хотите установить связь. Но здесь есть небольшое ограничение – связанные поля должны быть одного типа. Если это условие соблюдается, появится диалоговое окно «Связи». После нажатия кнопки «Ок» между выбранными полями таблиц установиться связь «Один-ко-многим», означающая, что одной записи таблицы соответствует несколько записей связанной таблицы.

Окончательно окно «Схема данных» должно выглядеть, как показано на рисунке (рис. 3):

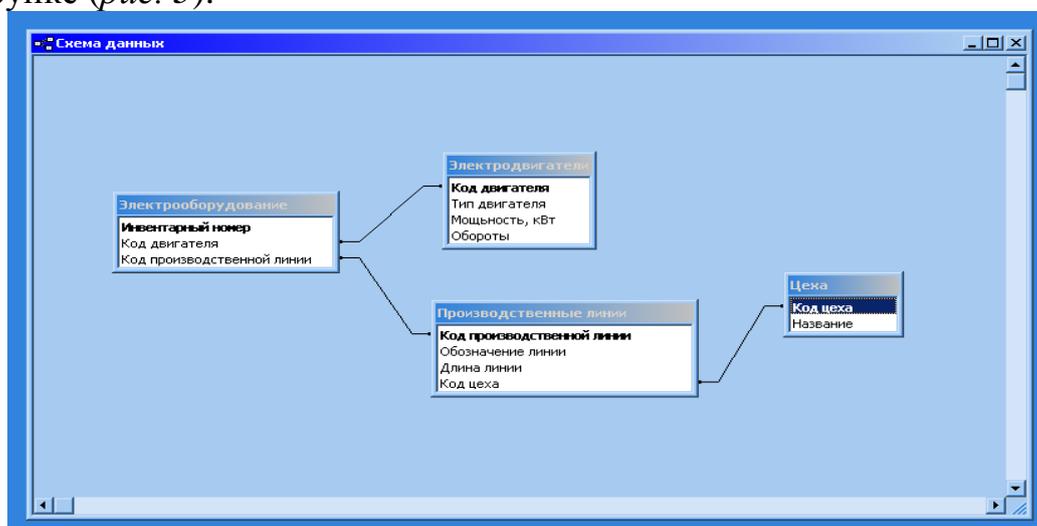


Рисунок 3

4. После окончания установки связи закройте окно, подтвердив сохранение сделанных изменений.

5. Введите данные в БД согласно таблицам:

Таблица Цеха

Код цеха	Название
1	Реставрационный
2	Сборочный
3	Испытательный

Таблица Производственные линии

Код производственной линии	Обозначение линии	Длина линии	Код цеха
1	1.01	20	1
2	1.02	10	1
3	1.03	5	1
4	2.01	15	2
5	2.02	30	2
6	3.01	10	3
7	3.02	20	3

Таблица Электродвигатели

Код двигателя	Название	Мощность	Обороты	Коэффициент скольжения
1	4A112M2Y3	7,5	3000	0,025
2	4A132M2Y3	11	3000	0,03
3	4A160S2Y3	15	750	0,027
4	4A160M2Y3	18,5	1000	0,05
5	4A180 S2Y3	22	1500	0,021
6	4A180 M2Y3	30	1500	0,032
7	4A200 M2Y3	37	3000	0,017
8	4A200L2Y3	45	1000	0,021
9	4A225 M2Y3	55	1500	0,035
10	4A250 S2Y3	75	3000	0,02

Таблица Электрооборудование

Инвентарный номер	Код двигателя	Код производственной линии
105021	1	1
201235	2	7
541235	2	7
123548	3	2
365486	4	3
789655	4	4
354621	5	5
546213	6	6
687456	6	4
135468	6	4
546879	7	3
456123	7	2
645123	1	4
987456	10	1
468745	8	7
645879	9	6
136541	9	6
984567	9	4
546123	10	1

4. Чтобы просмотреть данные, содержащиеся в нескольких связанных таблицах необходимо составить запрос. Для этого перейдите на вкладку

«Запросы» окна «База данных» и два раза кликните по надписи «Создание запроса в режиме конструктора».

5. Добавьте в запрос все доступные таблицы.

6. Выбирая в нижней части окна в строках «Имя таблицы» и «Поле» название таблицы и ее поле составьте запрос, выводящий данные в форме следующей таблицы:

Инвентарный номер	Тип двигателя	Мощность	Обороты	Коэффициент скольжения	Обозначение производственной линии	Длина линии	Название цеха
-------------------	---------------	----------	---------	------------------------	------------------------------------	-------------	---------------

В результате должно получиться следующее (рис.4).

4. Закройте окно конструктора и на предложение ввести имя запроса, введите «Все электродвигатели».

5. Откройте созданный запрос и просмотрите полученный результат.

6. Чтобы вывести запрос на печать необходимо создать отчет. Для этого перейдите на вкладку «Отчеты» и дважды кликните по надписи «Создание отчета с помощью мастера».

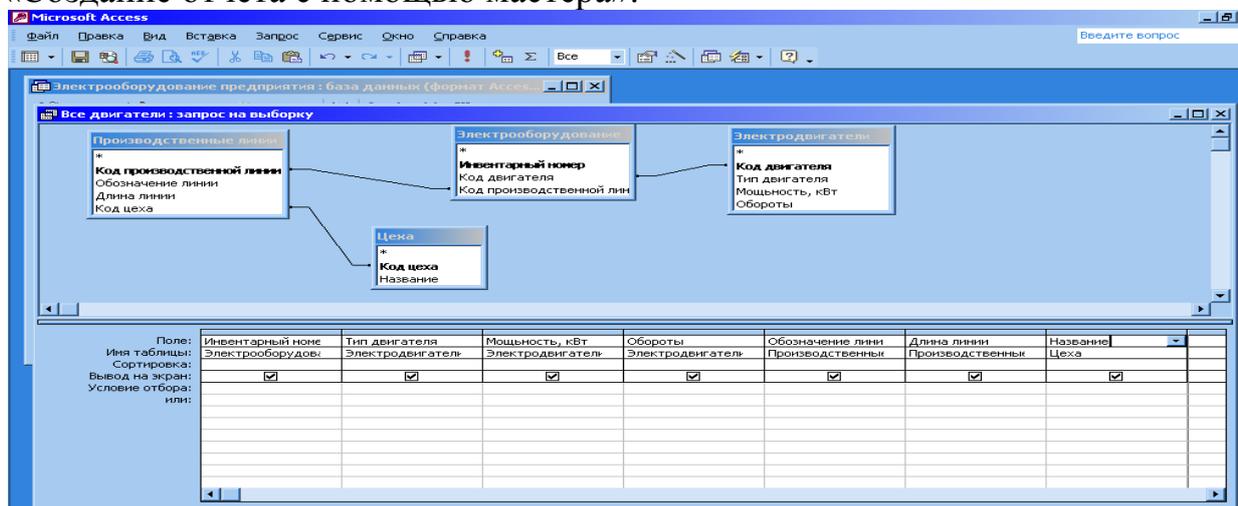


Рисунок 4

7. В появившемся окне «Создание отчетов» укажите источник данных – запрос «Все электродвигатели» и выберите все предлагаемые поля. После чего нажмите «Далее».

8. Выберите вид представления данных – «Цеха».

9. Остальные шаги можно пропустить, поэтому здесь можно сразу нажимать кнопку «Готово». В результате будет создан отчет, содержащий сведения обо всех электродвигателях предприятия, сгруппированный по цехам и линиям. Данный отчет можно распечатать на принтере через меню *Файл/Печать* или загрузить в программу MS Word с помощью кнопки «Публикация в MS Word», расположенной на панели инструментов.

### Задание

1. Разработайте персональный проект базы данных, используя произвольные данные энергетической системы.

2. Используя СУБД MS Access, создайте таблицы разработанной базы данных, сформируйте запрос и распечатайте отчет.

### ***Вопросы для самопроверки***

1. Что представляет собой база данных?
2. Что представляет собой поле и запись таблицы БД?
3. Опишите последовательность действий при создании новой базы данных и новой таблицы БД в программе Access.
4. Как добавить новое поле или удалить его в таблице БД?
5. Какую максимальную длину может иметь имя поля?
6. Какие значения могут принимать поля таблицы БД Access?
7. Зачем необходимо создавать ключевое поле таблицы?
8. Чем отличается ключевое поле таблицы от обычного?
9. Как можно удалить запись из таблицы БД?
10. Как задать сортировку записей в таблице БД?
11. Для чего применяют фильтрацию записей в таблице БД?
12. Как задать фильтр в программе Access?
13. Как выполняется фильтрация при использовании значков «<>», «<», «>»?
14. Этапы проектирования БД.
15. Заполнение, редактирование таблиц БД.
16. Создание межтабличных связей.
17. Какую базу называют реляционной?
18. Возможности создания таблиц.
19. Чем отличаются поля и записи таблицы? Какие характеристики используются для описания полей баз данных?
20. Какое поле базы данных называют ключом?
21. Каково назначение и функции систем управления базами данных?
22. Какие типы могут принимать данные в информационных системах?
23. Зачем устанавливается связь между таблицами? Какие типы связей между таблицами возможны?
24. Зачем для связанных таблиц используется механизм поддержки целостности данных? В чем заключается его действие?
25. Для чего предназначены запросы?
26. Запросы баз данных обращены к таблицам. Как называются таблицы, на базе которых основан запрос?
27. Как называется таблица, полученная в результате работы запроса?
28. Как называется категория запросов, предназначенная для выбора данных из таблиц баз данных?
29. Как называется поле, данные в котором образуются в результате расчета с участием данных, содержащихся в других полях?
30. Как называется категория запросов, выполняющих итоговые вычисления?
31. Какие итоговые функции вы знаете?
32. Как внести в бланк запроса по образцу строку для команды группировки?
33. Как сделать несколько итоговых вычислений по одному полю?

34. Как с помощью запроса провести сортировку записей в таблице по какому-либо полю?

35. Какие способы создания запросов вы использовали при создании БД «Электрооборудование предприятия»?

36. Какие типы запросов вы использовали?

37. Можно ли использовать данные одного запроса в другом? Если да, то зачем это делать?

38. Для чего применяется условие отбора в запросах?

39. Что общего между запросом и таблицей?

40. Чем отличается запрос от отчета?

41. Можно ли создавать отчет по данным таблицы?

42. В каких режимах можно создать отчет?

43. Охарактеризуйте этапы режима «Мастер»

### **Самостоятельная работа. Изучение материала по теме «Системы управления базами данных. Использование мастера форм в СУБД MS Access»**

Используя литературные источники, изучите вопросы:

– где хранятся базы данных? Что такое СУБД?  
– назначение программы MS Access?  
– основные понятия баз данных  
– логическая и физическая структура БД  
– типы полей  
– какую информацию содержит таблица, в которой нет ни одной записи?

– особенности полей типа «Счетчик» и «Мемо»  
– какое поле можно считать уникальным? Какое – ключевым?  
– первичный и вторичный ключи.  
– для чего предназначены формы  
– методы создания форм  
– разделы форм  
– элементы управления форм  
– при создании элемента управления формы рядом с ней автоматически образуется элемент управления – присоединенная надпись. Как оторвать эту надпись от элемента управления и поместить в другом месте?

– как можно выровнять элементы управления формы, расположенные неаккуратно?

– как называются элементы управления формы, позволяющие выбирать данные из заранее подготовленного списка?

– можно ли использовать формы для вывода данных? Если да, то на какое устройство выполняется вывод?

2. Используйте объект «Форма» для ввода и редактирования информации в таблицы персонально разработанной БД.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Для чего предназначены формы?
2. Какие методы создания форм вы знаете?
3. Из чего состоят формы, и какие разделы форм существуют?
4. Какие элементы управления форм вы знаете?
5. При создании элемента управления формы рядом с ней автоматически образуется элемент управления – присоединенная надпись. Как оторвать эту надпись от элемента управления и поместить в другом месте?
6. Как можно выровнять элементы управления формы, расположенные неаккуратно?
7. Как называются элементы управления формы, позволяющие выбирать данные из заранее подготовленного списка?
8. Можно ли использовать формы для вывода данных? Если да, то на какое устройство ЭВМ выполняется этот вывод?

### **Самостоятельная работа. Профессиональная работа с СУБД MS Access**

**Цель работы:** получить навыки в создании вычисляемых полей

Рассмотрим еще несколько возможностей, предоставляемых СУБД MS Access.

Часть I. Создание вычисляемых полей в запросе

СУБД MS Access позволяет вставлять в БД так называемые *вычисляемые поля*. Применение этих полей позволяет производить ряд вычислений, например, найти сумму или среднее по значениям одного поля, перемножить значения двух полей или вычислить дату, отстоящую от текущей на три месяца

Результаты вычислений, выводящиеся в поле, не запоминаются в базовой таблице. Вычисления производятся всякий раз, когда выполняется запрос, поэтому результаты всегда представляют текущее содержимое базы данных. Обновить вычисленные результаты вручную невозможно.

Вычисляемое поле можно вставить в запрос, форму или отчет. Рассмотрим для начала как можно осуществить вычисления в запросе.

Одной из особенностей асинхронного двигателя является отставание частоты вращения вала двигателя от частоты вращения магнитного поля статора. Это отставание характеризуется коэффициентом скольжения. Зная коэффициент скольжения и частоту вращения магнитного поля, можно найти действительную частоту вращения ротора двигателя:

$$n = n_0 \cdot (1 - s),$$

где  $n$  и  $n_0$  – соответственно частоты вращения ротора и магнитного поля статора;

$s$  - коэффициент скольжения.

1. Добавим в наш запрос «Все двигатели» поле, в котором будет

производиться вычисление частоты вращения ротора двигателя. Для этого откройте запрос с помощью конструктора и между полями «Обороты» и «Коэффициент скольжения» вставьте новый столбец. Вставить новый столбец можно через меню *Вставка/Столбцы*, при этом новый столбец вставляется слева от текущего.

2. Введите в строку «Поле» следующий текст:

Обороты ротора: [Электродвигатели. Обороты] \*(1-[Электродвигатели. Коэффициент скольжения])

Здесь, «Обороты ротора» — это название нашего вычисляемого поля, а в квадратных скобках указываются поля, участвующие в расчете. Поле указывается в следующей форме:

[Название таблицы. Название поля]

Если название поля является уникальным для всех таблиц БД (а в нашем случае это так), то название таблицы можно опустить. Т.е. формулу в строку «Поле» можно ввести и таким образом:

Обороты ротора: [Обороты]\*(1-[Коэффициент скольжения])

3. Еще необходимо задать формат поля. Для этого кликните правой кнопкой «мышки» в районе созданного столбца и в контекстном меню выберите пункт *Свойства*. В открывшемся диалоговом окне в строке «Формат поля» выберите «Фиксированный», после чего закройте окно «Свойства поля»

4. Закройте конструктор, согласившись на внесение изменений, и запустите запрос. В таблице появилось новое поле – «Обороты ротора», причем значения в этом поле изменить нельзя.

5. Поменяйте значение поля «Обороты» у первого двигателя с 3000 на 1500 и нажмите *Enter*. Значение поля «Обороты двигателя» при этом автоматически пересчитывается.

Использование вычисляемых полей расширяет возможности БД, однако пользоваться этими полями нужно аккуратно. Необходимо помнить, что вычисляемые поля автоматически пересчитываются при каждом открытии и изменении таблицы. Поэтому чрезмерное увлечение количеством и сложностью вычисляемых полей замедляет открытие и обновление таблиц БД.

Часть II. Создание вычисляемых полей в отчете

1. Откройте с помощью конструктора созданный в предыдущем разделе отчет «Цеха».

2. На панели элементов нажмите кнопку «Поле» 

3. Кликните левой кнопкой «мышки» в области данных «Заголовки группы «Название»». В результате в этой области появятся два поля, одно для заголовка (левое поле) и одно – для данных (правое поле) (*рис. 5*).

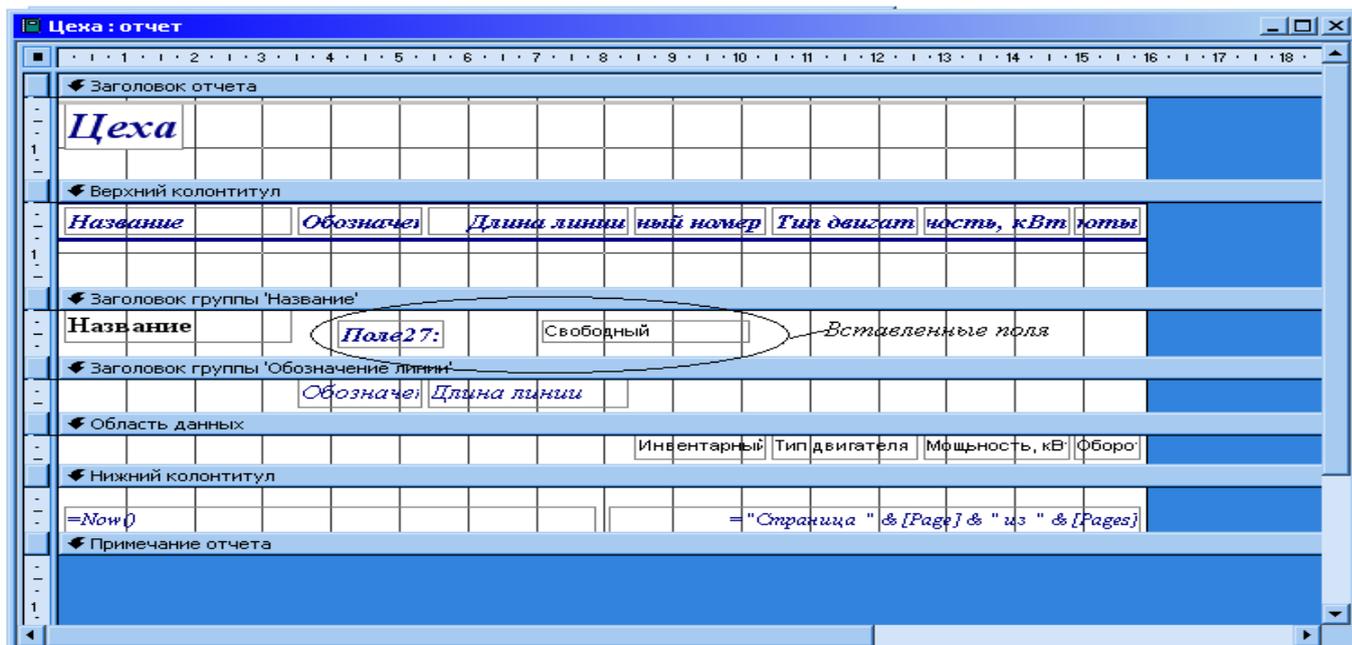


Рисунок 5

4. Кликните два раза левой кнопкой мыши по левому полю. Откроется диалоговое окно. На вкладке «Макет» в строку «Подпись» введите «Всего двигателей» и закройте окно.

5. Растяните это поле так, чтобы вся надпись была видна.

6. Кликните два раза левой кнопкой мыши по правому полю. В диалоговом окне на вкладке «Данные» в строку «Данные» введите следующую формулу:  $=count([Инвентарный\ номер])$  и закройте окно.

Здесь, функция *count* отображает количество записей в элементе «Инвентарный номер». Формулу можно построить и с помощью мастера выражений, который запускается кнопкой , расположенной справа от строки «Данные».

7. Закройте конструктор, согласившись на предложение сохранить сделанные изменения, и запустите отчет. Как видно, в отчет добавились сведения об общем числе электродвигателей в каждом цехе.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Для чего применяют вычисляемые поля в БД?
2. Чем вычисляемое поле отличается от обычного?
3. Как вставить вычисляемое поле в отчет?
4. Как вставить вычисляемое поле в запрос?

## **РАЗДЕЛ 2. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА. ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

**Цель работы:** изучить порядок оперативно-диспетчерского управления, осуществляемого субъектами ОДУ в Единой энергетической

системе России и технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах (энергосистемах)

**Задание:**

1. Получить понятие об общих положениях и организации оперативно-диспетчерского управления (по материалам Правил оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике [2])

2. Ответить письменно на 5 контрольных вопросов согласно варианту и устно на один из них (по выбору преподавателя).

Вариант 1	Вопросы: 1 4 7 10 13
Вариант 2	Вопросы: 2 5 8 11 14
Вариант 3	Вопросы: 3 6 9 12 15

**Контрольные вопросы**

1. Технологический режим работы
2. Электроэнергетический режим энергосистемы
3. Схема электрических соединений объекта (объектов) электроэнергетики
4. Диспетчерский центр
5. Операционная зона
6. Диспетчерское ведение
7. Диспетчерское управление
8. Обязанности субъекта оперативно-диспетчерского управления
9. Вышестоящий субъект оперативно-диспетчерского управления
10. Системный оператор
11. Диспетчерская команда
12. Диспетчерское распоряжение
13. Объект диспетчеризации
14. Обязанности дежурных работников, уполномоченных на осуществление в отношении принадлежащего им оборудования
15. Действия диспетчеров в чрезвычайных обстоятельствах

Самостоятельная работа. **Изучение материала по теме «Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике»**

Используя литературные источники [2], изучите вопросы:

- Планирование (прогнозирование) электроэнергетических режимов энергосистемы
- Управление электроэнергетическим режимом энергосистемы
- Управление оборудованием объектов электроэнергетики
- Схемы электрических соединений объектов электроэнергетики и осуществление переключений в них
- Оперативно-диспетчерское управление в технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА. ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКИЙ ПЕРСОНАЛ

### *Цель работы:*

– изучить порядок ведения оперативных переговоров диспетчерским персоналом

– изучить стандарт организации ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.27010.002-2011 «Подготовка и проведение противоаварийных тренировок с диспетчерским персоналом»

– познакомиться с процедурой организации и проведения противоаварийных тренировок оперативно-диспетчерского персонала энергосистем (по видеоматериалам Всероссийского тренинга оперативно-диспетчерского персонала РДУ)

### *Задание:*

1. Получить понятие об основных терминах и применяемых сокращениях (по материалам [2 - 6] и презентации «Ведение оперативных переговоров диспетчерским персоналом ОАО «СО ЕЭС»»)

2. Ответить письменно на 6 контрольных вопросов согласно варианту и устно на один из них (по выбору преподавателя).

Вариант 1	Вопросы:	1	4	5	6	9	10
Вариант 2	Вопросы:	2	4	5	7	9	10
Вариант 3	Вопросы:	3	4	5	8	9	10

### *Контрольные вопросы*

1. Диспетчерский персонал, диспетчерская команда, диспетчерское наименование

2. Диспетчерское распоряжение, разрешение, сообщение

3. Объект диспетчеризации, объекты электроэнергетики, оперативная информация

4. Оперативные переговоры

5. Порядок ведения оперативных переговоров

6. Оперативные переговоры при изменении эксплуатационного состояния объектов диспетчеризации

7. Оперативные переговоры при регулировании напряжения

8. Оперативные переговоры при ликвидации нарушений нормального режима в электрической части энергосистем

9. Основные замечания по ведению оперативных переговоров

10. Мероприятия по повышению качества ведения оперативных переговоров

3. Изучить стандарт организации «Подготовка и проведение противоаварийных тренировок с диспетчерским персоналом» [7] и ответить письменно на 6 контрольных вопросов согласно варианту и устно на один из них (по выбору преподавателя)

Вариант 1	Вопросы: 1	4	5	6	9	10
Вариант 2	Вопросы: 2	4	5	7	9	10
Вариант 3	Вопросы: 3	4	5	8	9	10

### **Контрольные вопросы**

1. Основные задачи проведения противоаварийных тренировок
2. Классификация и периодичность проведения противоаварийных тренировок
3. Классификация контрольных и учебных противоаварийных тренировок
4. Лица, задействованные в проведении противоаварийных тренировок
5. Функции руководителя противоаварийной тренировки:
6. Подготовка противоаварийной тренировки
7. Проведение противоаварийных тренировок
8. Подведение итогов противоаварийных тренировок
9. Реализация мероприятий по результатам проведения противоаварийных тренировок

Самостоятельная работа. **Изучение материала по теме «Требования нормативно-технической документации, регламентирующие деятельность диспетчера»**

Используя литературные источники [2 - 6], изучите требования нормативно-технической документации, регламентирующие деятельность диспетчера

1. Оперативные переговоры при изменении эксплуатационного состояния объектов диспетчеризации.
2. Оперативные переговоры при управлении режимами генерации активной и реактивной мощности участников оптового рынка электроэнергии (мощности) и внешними перетоками.
3. Оперативные переговоры при регулировании напряжения.
4. Оперативные переговоры при ликвидации нарушений нормального режима в электрической части энергосистем.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА. ОПЕРАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Цель работы:** Получить понятие о содержании и правилах ведения оперативно-технической документации

### **Задание**

1. Изучить основные виды оперативно-технической документации, ее содержание и правила ведения
2. Ответить письменно на 6 контрольных вопросов согласно варианту и устно на один (по выбору преподавателя).

Вариант 1	Вопросы: 1	4	7	10	13	16
Вариант 2	Вопросы: 2	5	8	11	14	17
Вариант 3	Вопросы: 3	6	9	12	15	18

### ***Теоретические сведения:***

Наличие полной и качественной оперативно-технической документации в

электроустановках является важной предпосылкой по организации и поддержанию надлежащего уровня электрохозяйства. Ее недооценка чревата нежелательными последствиями.

На электростанциях и предприятиях электрических сетей ведется следующая документация: технический паспорт всего энергообъекта с исполнительными чертежами оборудования и схемами первичных и вторичных электрических соединений; технические паспорта установленного оборудования; инструкции по обслуживанию оборудования и должностные инструкции по каждому рабочему месту; оперативная документация.

Технический паспорт составляется отдельно по каждому виду основного и вспомогательного оборудования. Он содержит параметры и технические характеристики этого оборудования. В процессе обслуживания в паспорт записывают результаты текущего и капитального ремонта, испытаний и проверок.

Инструкции подразделяются: на должностные; по эксплуатации оборудования и вторичных устройств; выполнению оперативных переключений и ликвидации аварий; тушению пожара и др. Инструкциями обеспечивают все рабочие места на станциях, подстанциях и диспетчерских пунктах.

В должностных инструкциях (положениях) излагаются требования к персоналу, занимающему определенное рабочее место, указываются его обязанности, подчиненность и ответственность. В инструкциях по эксплуатации оборудования и вторичных устройств указывается порядок пуска, остановки и обслуживания оборудования, порядок допуска к ремонтным работам, порядок операций с устройствами релейной защиты и автоматики.

В инструкциях по выполнению оперативных переключений и ликвидации аварий на станциях и подстанциях приводится последовательность действий оперативного персонала с коммутационными аппаратами в нормальном и аварийном режимах при изменениях схем электрических соединений и отделении очагов аварий.

Оперативную документацию ведет дежурный персонал станций и подстанций, диспетчеры предприятий электросетей, дежурный персонал энергообъектов. К ней относятся следующие документы:

– оперативный журнал — для записи в хронологическом порядке оперативных распоряжений и сообщений об их выполнении. В нем фиксируются операции с коммутационными аппаратами и устройствами

защиты и автоматики, операции по наложению и снятию защитных заземлений, сведения о нарушении режимов работы оборудования. При отсутствии специального журнала допуска ремонтных бригад в оперативный журнал записывают время начала и окончания работы ремонтным и обслуживающим персоналом;

- журнал дефектов и неполадок оборудования – для записи обнаруженных дефектов, устранение которых необходимо и обязательно;

- журнал релейной защиты, автоматики и телемеханики – для записи результатов профилактического контроля и восстановления, опробований и проверок вторичных устройств;

- журнал распоряжений – для записи руководящим персоналом распоряжений и указаний, имеющих длительный срок действия;

- оперативная схема первичных соединений – для контроля положений коммутационных аппаратов;

- оперативная схема первичных соединений обслуживаемого участка сети или объекта — для отражения положения коммутационных аппаратов, соответствующего схеме нормального режима на определенный период суток, а также всех изменений, появившихся в результате выполнения оперативных переключений;

суточная ведомость режима работы оборудования — для периодических записей показаний контрольно-измерительных приборов на щитах управления объекта.

В переносной сумке электромонтера имеются: комплект оперативных схем; оперативный журнал; журнал дефектов и неполадок оборудования; бланки переключений; бланки нарядов на производство работ; списки фамилий работников, имеющих право выдавать наряды и распоряжения на производство работ на объектах к в сетях, обслуживаемых оперативным персоналом, выполнять обязанности ответственных руководителей, производителей работ и наблюдающих, работников, имеющих права оперативного персонала; требования безопасности при эксплуатации электроустановок.

В помещении оперативного персонала находятся: инструкция по производству оперативных переключений; должностная инструкция для оперативного персонала; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; комплект производственных и эксплуатационных инструкций по видам оборудования объектов и сетей; перечень работ по техническому обслуживанию оборудования сетей, выполняемых оперативным персоналом; журнал распоряжений; журнал телефонограмм; список телефонов и адресов руководящего и административно-технического персонала ПЭС и РЭС; список ответственных лиц потребителей, получающих питание от обслуживаемых сетей, и инструкция о взаимоотношениях с ними оперативного персонала, утвержденная администрацией ПЭС; журнал приема и сдачи закрепленного за оперативным персоналом автомобиля с указаниями его технического состояния и

оснащенности защитными средствами; график дежурства оперативного персонала.

На каждой подстанции обслуживаемой зоны должны находиться следующие документы: оперативная схема подстанции и бланки схем; оперативный журнал; журнал инструктажа ремонтного персонала на рабочем месте; план пожаротушения и др.

За состояние технической и оперативной документации и правильность их ведения несет ответственность руководство диспетчерской службы администрации ПЭС (РЭС).

Сложные переключения, а также все переключения (кроме одиночных) на электроустановках, не оборудованных блокировочными устройствами или имеющих неисправные блокировочные устройства, должны выполняться по программам, бланкам переключений.

Бланк переключения (обычный) – оперативный документ, в котором приводится строгая последовательность операций с коммутационными аппаратами, заземляющими разъединителями (ножами), цепями оперативного тока, устройствами релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики, операций по проверке отсутствия напряжения, наложению и снятию переносных заземлений, вывешиванию и снятию плакатов, а также необходимых (по условиям безопасности персонала и сохранности оборудования) проверочных операций.

В бланках переключений должны указываться наиболее важные проверочные действия персонала:

1) проверка отсутствия напряжения перед наложением заземлений (включением заземляющих ножей) на токоведущие части;

2) проверка на месте включенного положения шиносоединительного выключателя до начала выполнения операций по переводу присоединений с одной системы шин на другую;

3) проверка на месте отключенного положения выключателя, если следующей операцией является операция с разъединителями;

4) проверка на месте или по устройствам сигнализации положения каждого коммутационного аппарата первичной цепи после выполнения операций этим аппаратом;

5) проверка по окончанию переключений соответствия переключающих устройств в цепях РЗА режимным картам.

После проверки бланк переключений (по мнемосхеме) подписывается двумя лицами – выполняющим переключения и контролирующим их.

Типовой бланк переключения – оперативный документ, в котором указывается строгая последовательность операций при выполнении повторяющихся сложных переключений в электроустановках для конкретных схем электрических соединений и состояний устройств РЗА (рис. 6)

Программа переключений (типовая программа) - документ, в котором указывается строгая последовательность операций при переключениях в электроустановках разных уровней управления или разных энергообъектов.

Переключения в электроустановке разрешается выполнять оперативному персоналу, знающему ее схему, расположения оборудования и устройств РЗА, обученному правилам выполнения операций с коммутационными аппаратами и ясно представляющему последовательность переключений, прошедшему проверку знаний ПТЭ, ПТБ и производственных инструкций. Допуск к оперативной работе разрешается после дублирования на рабочем месте.

**ТИПОВОЙ БЛАНК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ № 1**

Включено: АТ-1 и АТ-2 в работе по нормальной схеме, ШСВ-110 кВ;

Отключено: СМВ-10 кВ;

Задание: АТ-1 из работы вывести в ремонт.

№ п/п	Наименование операции по месту выполнения	Отм. о вып.
	ЗРУ-10 кВ	
	<p style="color: red; text-align: center;">Отметка о выполнении ставится красным карандашом после</p> <p style="text-align: center;">Проверить нагрузку на МВ-10 кВ АТ-1 и АТ-2</p>	
	Включить СМВ-10 кВ	
	Отключить МВ-10 кВ АТ-1	
	ОРУ-110 кВ	
	Включить ШР-2-110 кВ ВЛ-110 кВ №1	

	<u>ЗРУ-10 кВ</u>	
	Отключить РВ-10 кВ АТ-1	
	Отключить ШР-10 кВ АТ-1	
	<u>ОРУ-110 кВ</u>	
	Отключить РВ-110 кВ АТ-1	
	Отключить ШР-1-110 кВ АТ-1	
	<u>ОРУ-220 кВ</u>	
	Отключить ШР-220 кВ АТ-1	
	Включить ОЗТ на ШР-220 кВ АТ-1	
	<u>ОРУ-110 кВ</u>	
	Включить ОЗТ на РВ-110 кВ АТ-1	
	<u>ЗРУ-10 кВ</u>	
	Включить ОЗТ на РВ-10 кВ АТ-1	

Начальник ОДС \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. /

Начальник МС РЗАИ \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. /

Переключения разрешил \_\_\_\_\_

Переключения контролирует \_\_\_\_\_

Переключения производит \_\_\_\_\_

Рис. 6

Запрещается выполнение переключений (даже отдельных операций) лицам, не имеющим на это права.

Список лиц, имеющих право производить переключения (с указанием, на каких электроустановках), а также список лиц административно-технического персонала, имеющих право контролировать выполнение переключений, утверждается главным инженером предприятия.

Переключения в электроустановках, за исключением сложных, могут производиться единолично – при одном дежурном в смене или двумя лицами – при двух дежурных в смене или в составе ОВБ.

Сложные переключения должны выполнять два лица, из которых одно является контролирующим.

Все остальные переключения при наличии работоспособного блокировочного устройства могут быть выполнены единолично независимо от состава смены.

Перед началом переключений лицо, осуществляющее переключение должно ознакомиться с оперативной схемой и сделать запись в оперативный журнал.

При выполнении переключений двумя лицами контролирующей, как правило, должен быть старший по должности, который кроме функций пооперационного контроля обязан осуществлять контроль за переключениями в целом.

Ответственность за правильность переключений во всех случаях возлагается на оба лица, участвующих в переключениях.

Во время переключений персонал не имеет права изменять установленное местной инструкцией распределение обязанностей между участниками переключений.

Запрещается приступать к выполнению операций единолично, если в переключениях должны участвовать два человека.

Указанная оперативная документация предоставляет возможность оперативному персоналу постоянно следить за состоянием схемы электрических соединений, режимом работы оборудования и вести учет ремонтных и эксплуатационных работ.

***Контрольные вопросы:***

1. Какая техническая документация должна быть у каждого Потребителя?
2. Как разрабатываются инструкции и кем утверждаются?
3. Где хранится комплект технической документации Потребителя?
4. Какие документы должны входить в перечень технической документации Потребителя для структурных подразделений?
5. Как часто пересматриваются перечни технической документации Потребителя для структурных подразделений?
6. Как часто проверяется соответствие электрических (технологических) схем (чертежей) фактическим эксплуатационным?
7. Где находятся комплект схем электроснабжения, оперативные схемы электроустановок данного цеха, участка (подразделения)?
8. Как часто пересматриваются инструкции?
9. Какая техническая документация должна находиться на рабочих местах оперативного персонала?
10. Назначение оперативного журнала
11. Кому предоставляется право ведения оперативного журнала?
12. Что указывается на внешней обложке оперативного журнала?
13. Правила ведения оперативного журнала
14. Что фиксируется в оперативном журнале?
15. Что представляют собой мнемосхемы? Основные правила ведения оперативной схемы
16. Что понимают под оперативными переговорами? Правила ведения оперативных переговоров
18. Назначение и виды бланков переключений. Правила их заполнения.

### **РАЗДЕЛ 3. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ**

#### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА. ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ В ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОМ УПРАВЛЕНИИ (ТРЕНАЖЕР ОПЕРАТИВНЫХ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ «МОДУС 5.20»)**

**Цель работы:** изучить интерфейс и общие настройки тренажера оперативных переключений «Модус 5.20» [10]

Самостоятельная работа. **Изучение материала по теме «Изучение интерфейса и принципа работы программно-технических комплексов в оперативном управлении: режимных тренажеров и тренажеров оперативных переключений»**

Используя литературные источники, изучите интерфейс и общие настройки следующих программно-технических комплексов в ОДУ:

- режимный тренажер «Феникс».
- режимный диспетчерский тренажер «Финист».
- тренажер оперативных переключений «TWR12».

#### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА. ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЙ ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПЕРСОНАЛА**

**Цель работы:** изучить методы оценки действий оперативно-диспетчерского персонала

**Задание:** оценить методы оценки действий оперативного персонала с помощью специально сформированной шкалы штрафных и поощрительных баллов (используя материалы лекций и презентацию)

### **РАЗДЕЛ 4. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

Самостоятельная работа. **Изучение материала по темам: «Структура и функции АИИСКУЭ», «Информационное обеспечение и коммерческие отношения»**

Используя литературные источники, изучите вопросы:

1. Учет электроэнергии. Общие сведения.
2. Задачи, цели, функции и возможности АИИС КУЭ.
3. Архитектура АИИС КУЭ и факторы влияния на неё.
4. Технические требования к системам АИИС КУЭ.
5. Этапы создания и внедрения АИИС КУЭ.
6. Эффективность внедрения АИИС КУЭ.
7. Проблемы внедрения АИИС КУЭ и пути их решения.

## Рекомендуемая литература

1. Будовский В.П. Электроэнергетика (букварь не для энергетиков). Москва, 2012.
2. Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике. Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике [Электронный ресурс] /. – Электрон. текстовые данные. – М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. – 36 с. – 978-5-98908-146-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22716.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Правила разработки и применения графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии и использования противоаварийной автоматики, утвержденные приказом Минпромэнерго РФ от 18.03.2008г. № 124. <http://www.zakonprost.ru/content/base/part/562080>
4. Стандарт организации «Правила переключений в электроустановках», утвержденный приказом ОАО «СО ЕЭС» от 25.10.2011г. № 325 (СТО 59012820.29.020.005-2011).
5. Перечень стандартных документируемых диспетчерских команд, распоряжений, разрешений и сообщений, используемых при управлении режимами работы объектов генерации участников оптового рынка и внешними перетоками, утвержденный приказом ОАО «СО ЕЭС» (актуальная редакция).
6. Порядок отдачи и регистрации стандартных документируемых диспетчерских команд, распоряжений, разрешений и сообщений, используемых диспетчерским персоналом ОАО «СО ЕЭС» и его филиалов при управлении режимами работы объектов генерации участников оптового рынка и внешними перетоками, утвержденный заместителем Председателя Правления ОАО «СО ЕЭС» (актуальная редакция).
7. Стандарт организации «Подготовка и проведение противоаварийных тренировок с диспетчерским персоналом». М., 2011 (СТО 59012820.27010.002-2011) [http://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/STO\\_emergency\\_training.pdf](http://so-ups.ru/fileadmin/files/laws/standards/STO_emergency_training.pdf)
8. Инструкция по ведению оперативного журнала и оперативных переговоров. Профессиональный сайт для энергетиков [http://www.nov-electro.com/2012/instrukciya\\_po\\_vedeniu\\_operativnogo\\_zgurnala](http://www.nov-electro.com/2012/instrukciya_po_vedeniu_operativnogo_zgurnala)
9. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике. Правила безопасной организации работ оперативного персонала электроустановок [Электронный ресурс] /. – Электрон. текстовые данные. – М.: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2013. – 800 с. – 978-5-904098-29-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22706.html>, — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
10. Тренажер по оперативным переключениям Модус <http://swman.ru/content/blogcategory/20/48/>

ГУРИНА Ирина Алексеевна  
ШПАК Ольга Валентиновна

**ТЕОРИЯ ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО  
УПРАВЛЕНИЯ**

Практикум  
для обучающихся направления подготовки  
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Корректор Чагова О.Х.  
Редактор Чагова О.Х.

Сдано в набор 30.09.2024 г.  
Формат 60x84/16  
Бумага офсетная.  
Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 1,86  
Заказ № 4998  
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен  
в Библиотечно-издательском центре СКГА  
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36