

Министерство науки высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Физико-технический факультет  
Кафедра вычислительной техники и электроники (ВТиЭ)

ОФОРМЛЕНИЕ  
ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Барнаул 2019

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан физико-технического  
факультета АлтГУ  
д.ф.-м.н., Макаров С.В.

---

«26» июня 2019 года

## УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

(Для студентов направлений образования 09.03.01 и 09.04.01  
«Информатика и вычислительная техника»)

Доработка и адаптация:

Седалищев В.Н., заведующий каф. ВТиЭ,

Белозерских В.В., старший преподаватель каф. ВТиЭ.

Настоящее пособие соответствует положениям основных образовательных стандартов, устанавливает требования к структуре, правилам оформления выпускных квалификационных работ и базируется на следующих нормативных документах:

ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Основные надписи.

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.106-68 ЕСКД. Текстовые документы.

ГОСТ 2.108-68 ЕСКД. Спецификация.

ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.

ГОСТ 2.119-73 ЕСКД. Эскизный проект.

ГОСТ 2.201-80 ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов.

ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.

ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные.

ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.

ГОСТ 2.501-88 ЕСКД. Правила учета и хранения.

ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.

ГОСТ 2.710-81 ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.

ГОСТ 3.1201-85 ЕСТД. Система обозначения технологической документации.

ГОСТ 7.1-84 с Изменением №1. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (ССИБИД). Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214 - 76). ССИБИД1.0 Реферат и аннотация.

ГОСТ 7.12-93 ССИБИД1.0 Сокращения русских слов и словосочетаний в библиографическом описании произведений печати.

ГОСТ 7.32-2001 ССИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

ГОСТ 8.417-81 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин.

ГОСТ 19.101-77 ЕСПД. Виды программ и программных документов.

ГОСТ 19.103-77 ЕСПД. Обозначения программ и программных документов.

ГОСТ 19.106-78 ЕСПД. Требования к программным документам, выполненным печатным способом.

ГОСТ 19.404-79 ЕСПД. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению.

ГОСТ 19.701-90 ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.

ГОСТ 24.301-80 Система технической документации на АСУ. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 24.302-80 Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению схем.

ГОСТ 24.303-80 Система технической документации на АСУ. Обозначения условные графические технических средств.

ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.

ГОСТ 25346-89 Основные нормы взаимозаменяемости. ЕСДП. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений.

ГОСТ 28388-89 Система обработки информации. Документы на магнитных носителях данных. Порядок выполнения и обращения.

Классификатор изделий и конструкторских документов машиностроения и приборостроения (Классификатор ЕСКД).

Р 50-77-88 Рекомендации. ЕСКД. Правила выполнения диаграмм.

СТ СЭВ 543-77. Числа. Правила записи;

РД 50-332-82. Методические указания, порядок проведения научно-технической и правовой экспертизы проектов стандартов;

ГОСТ 7.11-78 (СТ СЭВ 2012-79) с Изменением №1. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках в библиографическом описании.

ГОСТ 7.80-2000 ССИБИД. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.82-2001 ССИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.

ГОСТ 7.83-2001 ССИБИД. Межгосударственный стандарт СИБИД. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения.

## Содержание

1. СТРУКТУРА РАБОТЫ.....	7
1.1. Титульный лист.....	7
1.2. Реферат.....	7
1.3. Содержание.....	8
1.4. Введение.....	9
1.5. Основная часть .....	10
1.6. Заключение .....	11
1.7. Список использованной литературы .....	11
1.8. Приложения .....	14
2. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ.....	15
2.1. Общие требования .....	15
2.2. Нумерация.....	17
2.3. Иллюстрации .....	19
2.4. Таблицы.....	20
2.5. Формулы .....	21
2.6. Числа. Правила записи .....	22
2.7. Основные правила цитирования.....	23
2.8. Ссылки.....	23
2.9. Сокращения .....	24
3. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ 5.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ 6.....	36

## 1. СТРУКТУРА РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) должна содержать: титульный лист; реферат на русском языке (при необходимости еще и реферат на иностранном языке); содержание; введение; основную часть; заключение; список использованной литературы и источников; приложения.

Для иллюстрации основных положений доклада необходимо использовать графический иллюстративный материал: плакаты, «прозрачки» и т.д. или компьютерные презентации.

Рекомендуемый объем ВКР:

Вид материала	ВКР	ВКР
	бакалавра	магистра
Текстовый материал (без приложений), страниц	25÷30	30÷50
Графический иллюстративный материал, листов	Не менее 10	Не менее 10

Курсовая или дипломная работа должна быть выполнена на русском языке. Допускается выполнение работы на иностранном языке, если это обусловлено заданием.

### 1.1. Титульный лист

1.1.1. Титульный лист оформляется по образцу (приложения 1 и 2).

### 1.2. Реферат

1.2.1. Реферат – сокращенное изложение содержания работы с основными фактическими сведениями и выводами. Он акцентирует внимание на новых сведениях и определяет целесообразность работы.

1.2.2. Реферат должен содержать: сведения об объеме, количестве иллюстраций, таблиц; сведения о количестве используемых источников; перечень ключевых слов (5÷15 слов или словосочетаний, приведенных в имени-

тельном падеже, в наибольшей мере характеризующих содержание работы, список этих слов должен позволять найти нужный документ); текст реферата.

### 1.2.3. Текст реферата должен отражать:

- объект исследования;
- цель работы;
- метод исследования и использованную аппаратуру;
- полученные результаты, их новизну;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- степень внедрения;
- степень апробации работы;
- область применения;
- экономическую эффективность или значимость работы;
- дополнительные сведения об особенностях выполнения или оформления работы.

Если работа не содержит сведений по какой-либо из структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения остается.

1.2.4. Изложение материала в реферате должно быть кратким и точным. Рекомендуемый объем реферата 500 (3 курс) – 1000 (дипломная работа) печатных знаков (текст на этой странице содержит 1185 печатных знака).

1.2.5. Термины, отдельные слова и словосочетания допускается заменять аббревиатурами и принятыми текстовыми сокращениями по ГОСТ 7.12-93.

Пример оформления реферата приведен в приложении 3.

## 1.3. Содержание

1.3.1. Содержание включает наименование всех разделов и подразделов работы (если они имеются) с указанием номера страниц, на которых разме-

щается начало материала раздела (допускается применение содержания, создаваемого текстовым редактором с сохранением общего стиля работы).

1.3.2. Материалы, представляемые на технических носителях данных ЭВМ, должны быть перечислены в содержании с указанием вида носителя, обозначения и наименования документов, имен и форматов соответствующих файлов.

1.3.3. Содержание помещается между рефератом и введением.

#### 1.4. Введение

1.4.1. Введение должно содержать: обоснование выбора темы; актуальность и новизну темы, ее практическую значимость (целесообразность выполнения работы).

1.4.2. Обязательным элементом является критический обзор специальной литературы по теме, если не предполагается отдельной главы критического обзора.

Критический обзор специальной литературы необходимо проводить в первом разделе основной части работы, если при выборе цели и путей ее достижения проводятся предварительные исследования, обзор литературы становится частью этих исследований и велик по объему.

1.4.3. Введение должно заканчиваться четко сформулированной целью работы.

## 1.5. Основная часть

### 1.5.1. Общие положения

В основной части работы должны быть отражены теоретические и экспериментальные исследования, сделаны обобщения и дана оценка результатов исследований.

Основная часть может состоять из нескольких разделов. Названия всех разделов должны быть информативными. Типичная ошибка заключается в том, что основная часть так и называется студентом: «Основная часть».

Структура основной части в общем случае различна для экспериментальных, научно-технических и теоретических работ и должна быть тщательно согласована с научным руководителем. Основная часть работы несет в себе те элементы новизны, полученные автором работы, которые он должен защищать.

Содержание каждого раздела любой работы должно быть обосновано: не может считаться обоснованием требований технического задания или выбранной методики проведения эксперимента наличие или отсутствие конкретных компонент радиоэлектронной аппаратуры, мнение руководителя («мне так руководитель велел делать») и т.п. Для обоснования выбора может понадобиться дополнительное теоретическое или экспериментальное исследование, экономический расчет, результаты которого, в зависимости от важности, могут быть приведены в этом же разделе, в самостоятельном разделе или в приложении.

### 1.5.2. Примерная структура основной части научно-технической работы

В основной части научно-технической работы должны содержаться следующие разделы:

- техническое задание;
- разработка и расчет функциональной схемы (алгоритма);

- разработка и расчет принципиальной схемы наиболее ответственного или наиболее отличающегося от известных узла (процедуры);
- методика проведения испытаний (методика тестирования программ);
- экспериментальные результаты, их обработка и сопоставление с требованиями технического задания.

#### 1.5.3. Примерная структура основной части экспериментальной работы

В основной части экспериментальной работы должны содержаться следующие разделы: методика проведения эксперимента; требования к измерительной аппаратуре; описание экспериментальной установки и ее тестирование; экспериментальные данные и их обработка; анализ полученных результатов; сопоставление полученных результатов с известными моделями или разработка собственной модели.

#### 1.5.4. Примерная структура основной части теоретической работы

В основной части теоретической работы должны содержаться следующие разделы: постановка задачи исследований, начальные и граничные условия, исходные данные, допустимые приближения, условия сходимости и т. п.; выбор и обоснование метода исследований, при необходимости, обоснование выбора численного метода; описание полученного решения (алгоритма); тестирование, анализ приближений, погрешностей и т. д.; анализ полученных результатов, физическое объяснение полученных констант, зависимостей и т. д.

### 1.6. Заключение

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам проведенной работы, предложения по их использованию.

### 1.7. Список использованной литературы

#### 1.7.1. Общие требования

Список использованной литературы:

- является органической частью любой учебной или научно-исследовательской работы и помещается после основного текста работы;
- позволяет автору документально подтвердить достоверность и точность приводимых в тексте заимствований: таблиц, иллюстраций, формул, цитат, фактов, текстов памятников и документов;
- характеризует степень изученности конкретной проблемы автором;
- представляет самостоятельную ценность, как справочный аппарат для других исследователей;
- является простейшим библиографическим пособием, поэтому каждый документ, включенный в список, должен быть описан в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-84. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления и ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.

Каждая библиографическая запись в списке получает порядковый номер и начинается с красной строки. В список использованной литературы необходимо включать все источники, на которые есть ссылки в работе. Типичные ошибки: список использованной литературы есть, а ссылок в работе нет; используются сведения, полученные из литературы (формулы, справочные данные, протоколы, алгоритмы, методы и т.д.) вообще без ссылок.

#### 1.7.2. Выбор заглавия списка

В работах студентов кафедры ВТиЭ рекомендуется приводить только использованную в тексте в виде заимствований литературу и, соответственно, использовать следующее заглавие:

#### **Список использованной литературы**

#### 1.7.3. Расположение литературы в списке

Расположение литературы в списке избирается автором в зависимости от характера, вида и целевого назначения работы. Наиболее известные способы расположения литературы: алфавитный, систематический, по главам работы, хронологический, по видам источников и в порядке упоминания литературы в тексте.

1.7.3.1. Алфавитное расположение – по фамилиям авторов, заглавиям книг и статей, если фамилия автора не указана. Алфавитный способ можно использовать, когда список составляется по узкому вопросу или когда число названий невелико.

1.7.3.2. Расположение в порядке упоминания литературы в тексте обычно применяется в следующих работах: авторефератах диссертаций, диссертациях, статьях, тезисах докладов и др., и поэтому является наиболее предпочтительным в студенческих работах курсовых и дипломных работах.

Использование другие способов расположения литературы в дипломной работе студентов вышеназванных специализаций нежелательно.

#### 1.7.4. Библиографическое описание документа

Библиографическое описание состоит из унифицированных по составу и последовательности сведений о документе или его части, полностью идентифицирующих его. В списке литературы следует приводить все обязательные, а иногда и факультативные сведения о документе. Большинство книг имеет правильно составленное библиографическое описание, приводимое на титульном листе по ГОСТ 7.1-84. Библиографическое описание электронных изданий и ресурсов необходимо приводить по ГОСТ 7.82-2001.

Описание составляется под фамилией автора, если авторов не более 3-х, и под заглавием, если авторы указаны не на титульном листе, если их 4 и более.

1.7.5. Примеры библиографического описания некоторых документов приведены в приложении 4.

## 1.8. Приложения

В приложение выносят материалы, полученные во время выполнения работы, которые не являются обязательными для понимания основных результатов, но могут понадобиться для проверки хода рассуждений, эксперимента, уточнений и т.д. Как правило, в приложение выносят принципиальные схемы формата более А4, тексты программ, таблицы, содержащие значительное количество необработанных экспериментальных данных, распечатки расчетов на ЭВМ, протоколы испытаний, акты внедрения, отчеты о патентных исследованиях и т.п.

Типичная ошибка заключается в том, что в приложение выносят, например, принципиальную схему устройства, а затем, в основном тексте работы, описывают его работу, делают расчет элементов и т.д. При этом указывают на конкретные элементы схемы, например, резистор R4, микросхема DD2 и т.п. В этом случае чтение и понимание текста в основной части работы требует постоянного обращения к приложению. Необходимо помещать непосредственно в основном тексте работы ту часть схемы, которая описывается или рассчитывается в тексте. То же касается таблиц, графиков и др.

На каждое приложение в основном тексте должна быть ссылка, например: результаты расчетов приведены в приложении 3.

1.8.1. Приложения оформляются как продолжение работы на последующих ее страницах. Нумерация листов приложения продолжает нумерацию основной части работы.

1.8.2. Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова "ПРИЛОЖЕНИЕ", напечатанного прописными буквами и иметь содержательный заголовок.

1.8.3. Если в работе более одного приложения, их нумеруют последовательно арабскими цифрами (без знака №), например: ПРИЛОЖЕНИЕ 1, ПРИЛОЖЕНИЕ 2 и т.д.

1.8.4. Иллюстрации и таблицы в приложениях нумеруют в пределах каждого приложения.

## 2. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ

### 2.1. Общие требования

2.1.1. Работа должна быть набрана с использованием текстового процессора или редактора и отпечатана на принтере.

2.1.2. Текст работы и расчеты выполняются на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210 x 297) по ГОСТ 2.301-68. Допускается представлять иллюстрации и таблицы на листах формата А3 (297 x 420) и А2 (420 x 594) по ГОСТ 2.301-68. Такие иллюстрации необходимо правильно сворачивать.

Графические иллюстративные материалы допускается оформлять на листах формата А0 (594 x 840) или в виде, позволяющем проецировать изображение такого размера на экран, а также в виде электронных презентаций.

Шрифт 14 пт, гарнитура Times New Roman, интервал полуторный.

2.1.3. Следует соблюдать следующие размеры полей: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10 мм, верхнее – не менее 15 мм, нижнее – не менее 20 мм. При подготовке работы к переплетению необходимо помнить о необходимости обрезки, так чтобы размеры полей не получились менее указанных выше.

2.1.4. Абзацы в тексте начинают отступом. При компьютерном наборе отступ обычно 12,7 мм.

2.1.5. Формулы и условные знаки необходимо вписывать в текст с помощью текстовых процессоров или специальных программных средств, при этом плотность вписанного текста должна быть приближена к плотности основного текста.

2.1.6. При компьютерном наборе все исправления должны быть проведены до распечатки. Опечатки, описки, графические неточности допускается исправлять закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста ручным способом.

2.1.7. Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, названия изделий и другие собственные имена в тексте работы приводятся на языке оригинала. Допускается транслитерировать собственные имена и приводить название организации в переводе на язык работы с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия. Например, фирма Microsoft.

2.1.8. Текст работы должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова "должен", "следует", "необходимо" и производные от них.

В работах должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе. Не допустимо использовать профессиональный жаргон, разговорные обороты. Например, «винт», «транс», «софт», «материнская плата» и т.п.

Если в работе принята специфическая терминология или система сокращений слов, то в конце работы (перед списком литературы) должен быть приведен перечень принятых терминов и сокращений с соответствующими разъяснениями.

Сокращение русских слов и словосочетаний должно производиться по ГОСТ 7.12-93.

2.1.9. Текст основной части делят на разделы и подразделы (главы и параграфы). Наименования разделов и подразделов должны быть краткими. Наименования разделов в виде заголовков записываются (печатаются) симметрично тексту прописными буквами. Наименования подразделов записываются в виде заголовков с абзаца строчными буквами, первая прописная. Не допускается перенос слов в заголовках. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

2.1.10. Каждый раздел (только глава) начинается с нового листа (страницы).

2.1.11. Расстояние между заголовком и текстом должно быть при компьютерном наборе должен составлять 12-15 пт., перед и после подзаголовка – 6-10 пт.

2.1.12. Курсовая и дипломная работы должны быть сшиты (переплетены) и иметь обложку. Для курсовых работ допускается выполнять обложку из плотной бумаги, совмещающая ее с титульным листом.

## 2.2. Нумерация

2.2.1. Страницы работы нумеруют арабскими цифрами. На титульном листе номер не ставится, но включается в общую нумерацию работы. На страницах номер проставляют в правом верхнем углу, допустимо проставлять номер страницы в центре верхней строки (такую нумерацию автоматически осуществляют многие простые текстовые редакторы).

2.2.2. Разделы (главы) должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы и обозначаться арабскими цифрами.

Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела.

2.2.3. Пункты и подпункты нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого подраздела (параграфа). Номер пункта состоит из номеров раздела (главы), подраздела (параграфа), пункта, разделенных точками. В конце номера должна быть точка. Пример нумерации разделов работы приведен в приложении 5.

2.2.4. Содержащиеся в тексте пункта или подпункта перечисления требований, указаний, положений обозначают арабскими цифрами со скобкой, например: 1), 2) и т.д. Допустимо использовать перед каждой позицией перечисления знак дефиса, а также вложенных перечислений. Стиль выполнения перечислений должен быть единым во всей работе.

2.2.5. Иллюстрации, таблицы, чертежи, схемы, которые расположены на отдельных страницах работы, включают в общую нумерацию внутри раздела.

2.2.6. Все иллюстрации обозначаются «Рис.» и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер иллюстрации (за исключением таблиц) должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например:

Рис. 1.2 (второй рисунок первого раздела).

2.2.7. После номера рисунка точка не ставится. Номер иллюстрации помещается под иллюстрацией. Если в работе помещена одна иллюстрация, то допустимо ее не нумеровать и слово «Рис.» не писать.

2.2.8. Таблицы нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. В правом верхнем углу таблицы над соответствующим заголовком помещают надпись «Таблица» с указанием номера таблицы.

Номер таблицы должен состоять из номера раздела (главы) и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например: Таблица 1.2 (вторая таблица первого раздела).

Если таблица одна, она не нумеруется и слово «Таблица» не пишется. При переносе части таблицы на другой лист слово «Таблица» и номер ее указывают один раз справа над первой частью таблицы; над другими частями пишут слово «Продолжение». Если таблица не одна, то после слова «Продолжение» указывают номер таблицы, например:

Продолжение табл. 1.2.

2.2.9. Формулы в работе (если их более одной) нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела (главы). Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках, например:

$$h(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} K(j\omega) e^{j\omega t} d\omega. \quad (3.2)$$

2.2.10. Примечание к тексту и таблицам, в которых указывают справочные и поясняющие данные, нумеруют последовательно арабскими цифрами. Если примечаний несколько, то после слова «Примечание» ставят двоеточие.

Если имеется одно примечание, то его не нумеруют и после слова «Примечание» ставят точку.

### 2.3. Иллюстрации

2.3.1. Иллюстрации выполняются только с помощью компьютерных программ на принтерах или графопостроителях при условии соблюдения всех нижеприведенных правил оформления. Допускается в качестве иллюстраций использовать фотографии и диаграммы, полученные с помощью самопишущих измерительных приборов. Фотографии должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги.

2.3.2. Иллюстрации должны располагаться так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом почасовой стрелке. Иллюстрации располагают после первой ссылки на них.

2.3.3. Все иллюстрации (чертежи, схемы, фотографии, диаграммы и т.п.) в тексте работы называются рисунками (Рис.).

2.3.4. На все иллюстрации в тексте должна быть хотя бы одна ссылка. Иллюстрация помещается непосредственно после первой ссылки или на следующей странице.

2.3.5. Иллюстрации должны иметь наименование. Наименование иллюстрации и поясняющие данные помещают под ней. Допускается помещать наименование иллюстрации в одной строке с номером рисунка.

На приводимых в тексте электрических схемах около каждого элемента указывают его позиционное обозначение и при необходимости – номинальное значение величины. При отсутствии номинального значения на приводимых принципиальных схемах необходимо приводить таблицы спецификаций по ГОСТ 2.710-81 ЕСКД.

2.3.6. Иллюстрации должны размещаться сразу после ссылки или на следующем листе.

2.3.7. Правила оформления диаграмм и примеры оформления иллюстраций приведены в приложении 6.



Если строки или графы таблицы выходят за формат таблицы, то в первом случае и в каждой части таблицы повторяется ее головка, во втором случае – боковик.

2.4.6. Если повторяющийся в графах таблицы текст состоит из одного слова, его допускается заменять кавычками; если из двух или более слов, то при первом повторении его заменяют словами "Тоже" и далее кавычками.

Не допускается ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов.

Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

## 2.5. Формулы

2.5.1. Формулы следует выделять из текста в отдельную строку.

2.5.2. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они были даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. Например:

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}}; \quad (2.1)$$

где  $T$  – период колебаний, с;

$L$  – индуктивность контура, Гн;

$C$  – емкость контура, Ф;

$R$  – сопротивление потерь контура, Ом.

2.5.3. Если уравнение (формула) не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:).

2.5.4. Для оформления курсовых и дипломных работ, содержащих значительное количество сложных математических формул, рекомендуется использовать Equation Editor MS-Word, MathType™, Mathcad, или T<sub>E</sub>X.

2.5.5. Не допускается часть символов формулы (часть формул) печатать на принтере, а часть вписывать от руки. Формулы должны выполняться в одном стиле.

2.5.6. Формулы в работе являются частью предложений, если формула заканчивает предложение, после нее ставится точка, если после формулы предложение продолжается или формулы следуют друг за другом последовательно, то они отделяются запятыми.

## 2.6. Числа. Правила записи

2.6.1. Когда необходимо указать, что число является точным, после числа должно быть указано слово «точно».

2.6.2. Следует различать записи приближенных чисел по количеству значащих цифр. Примеры:

Запись 2,4 означает, что верны только цифры целых и десятых; истинное значение числа может быть, например, 2,43 и 2,38.

Запись 2.40 означает, что верны и сотые доли числа; истинное число может быть, например, 2,403 и 2,398.

Запись 382 означает, что все цифры верны; если за последнюю цифру ручаться нельзя, то число должно быть записано  $3,8 \times 10^2$ .

2.6.3. Число, для которого указывается допустимое отклонение, должно иметь последнюю значащую цифру того же разряда, как и последняя значащая цифра отклонения:

правильно:  $17,0 \pm 0,2$

неправильно:  $17 \pm 0,2$  или  $17,00 \pm 0,2$ .

2.6.4. Числовые значения величины и ее погрешности (отклонения) целесообразно записывать с указанием одной и той же единицы физической величины, например:  $(80,555 \pm 0,002)$  кг.

## 2.7. Основные правила цитирования

2.7.1. Не рекомендуется обильное цитирование (употребление двух и более цитат подряд).

2.7.2. Цитировать авторов необходимо только по их произведениям. Когда источник не доступен, разрешается воспользоваться цитатой этого автора, опубликованной в каком-либо другом издании. В этом случае, ссылке должны предшествовать слова: Цит. по кн.; Цит. по ст.: Например:

Цит. по кн.: Шимони К. Физическая электроника.- М., 1977.С.52.

2.7.3. На каждую цитату, оформленную в кавычках или без кавычек, а также любое заимствование из чужой работы (таблицу, схему, карту и т.п.) должна быть дана библиографическая ссылка. Применение чужих идей, фактов, цитат без ссылки на источник заимствования является нарушением авторского права и расценивается как плагиат, т.е. присвоение чужого авторства, выдача чужого произведения или изобретения за собственное.

## 2.8. Ссылки

2.8.1. Ссылки приводятся:

- на данную работу;
- на использованные источники.

2.8.2. При ссылках на данную работу указывают номера структурных частей документа, рисунков, таблиц и т.п.

2.8.2.1. При ссылках на структурные части документа указывают номера разделов (со словом «раздел»), приложений (со словом «приложение»), подразделов, пунктов, перечислений (только с номерами), например: «... в соответствии с разделом 2»; «... согласно 3.1.»; «... в соответствии с 4.2.2., перечисление б»; «... как указано в приложении 3».

2.8.2.2. Ссылки на номер формулы дают в круглых скобках, например: «... как следует из выражения (2.5)».

2.8.2.3. При ссылке на использованные источники, следует приводить их порядковые номера по списку использованной литературы, заключенные в

квадратные скобки. При необходимости, в дополнение к номеру источника указывают номер его раздела, страницы, иллюстрации или таблицы. Например: «... как указано в монографии [10]»; «... в работах ряда авторов [11, 12, 18, 22–28]»; «... [6], с. 25, табл. 4.3».

## 2.9. Сокращения

2.9.1. При многократном упоминании устойчивых словосочетаний в тексте документа следует использовать аббревиатуры или сокращения.

2.9.2. При первом упоминании термина должно быть приведено полное название с указанием в скобках сокращенного названия или аббревиатуры, например: «... фильтр нижних частот (ФНЧ)», далее следует употреблять сокращенное название или аббревиатуру.

2.9.3. Расшифровку аббревиатур и сокращений, установленных государственными стандартами и правилами русской орфографии, допускается не приводить, например: ЭВМ, НИИ, АСУ, с. (страниц), т.е. (то есть) и др.

### **3. ПРИЛОЖЕНИЯ**

*Пример оформления титульного листа курсовой работы*

Министерство науки высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Физико-технический факультет

Кафедра вычислительной техники и электроники (ВТиЭ)

МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО

Курсовая работа (4 курс)

Выполнил(а) студент(ка) 565 гр.

\_\_\_\_\_ И.И. Иванов

Научный руководитель:

к.ф.–м.н., доцент каф. ВТ и Э

\_\_\_\_\_ С.С. Сидоров

Курсовая работа защищена

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Оценка \_\_\_\_\_

*Пример оформления титульного листа дипломной работы*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**ФГБОУ ВО «АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Физико-технический факультет

Кафедра Вычислительной техники и электроники

УДК 004.93 \_\_\_\_\_

Магистерская работа защищена

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Оценка \_\_\_\_\_

Председатель ГЭК д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_ С. П. Пронин

Допустить к защите в ГЭК

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Зав. кафедрой д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_ В. Н. Седалищев

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
 «СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ В РОБОТОТЕХНИКЕ»

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
 К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ МАГИСТРА**

МР 09.04.01.573М. 173 ПЗ

\_\_\_\_\_ обозначение документа

Студент группы

573М

А.Э. Эркинбекова

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ и.о., фамилия

Руководитель работы

д.т.н., проф.

В.Н. Седалищев

\_\_\_\_\_ должность, ученое звание

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ и.о., фамилия

Консультанты:

Нормоконтролер

ст. пр.

В.В. Белозерских

\_\_\_\_\_ должность, ученое звание

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ и.о., фамилия

**Барнаул 2019**

*Пример оформления реферата***РЕФЕРАТ**

Объем работы листов	83
Количество рисунков	28
Количество используемых источников	34
Количество таблиц	4

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА, РАСПОЗНАВАНИЯ, ОБУЧЕНИЕ, ДАТЧИКИ, ИСКУСТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РОБОТЫ, СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ, РОБОТОТЕХНИКА, РОБОТЫ, ИСКУСТВЕННЫЙ НЕЙРОН, НЕЙРОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

Данная работа посвящена разработке лабораторного практикума по курсу «Сенсорные системы в робототехнике».

Целью выпускной квалификационной работы магистра является разработка лабораторного практикума по дисциплине «Сенсорные системы в робототехнике».

В работе рассмотрены теоретические и практические сведения о визуальной, речевой и тактильной распознавании. Предложена тематика лабораторного практикума.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

## 1. Книги (однотомники)

Книга с 1 автором.

Балабанов И.Т. Валютные операции. – М.: Финансы и статистика, 1993.- 144 с.

Книга с 4 авторами.

Теория зарубежной судебной медицины: Учеб. пособие/В.И. Алисиевич, Ю.С. Пурдяев, Ю.В. Павлов, А.А. Лелиовская. – М.: Изд-во Ун-та дружбы народов, 1990.- 40 с.

Книга с 5 и более авторами.

Комплексное развитие административных образований в условиях регионального хозрасчета и совершенствование региональной статистики /В.Г. Садков, Ш.Т. Абушаев, Г.В. Баткилина и др.; Том. гос. ун-т им. В.В. Куйбышева. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1991.160 с.

## 2. Сборник.

Малый бизнес: перспективы развития: Сб. обзоров /Отв. ред. В.С. Ажаева. – М.: ИНИОН, 1991.- 147 с.

## 3. Многотомники

Под именем индивидуального автора

Издание в целом:

Самойлов Д.С. Избранные произведения: В 2 т. /Вступ. ст. И. Шайтанова.- М.: Худож. лит., 1989.- Т.1-2.

Отдельный том:

Самойлов Д.С. Избранные произведения. В 2т. Т.2: Поэмы. М.: Худож. лит., 1989.- 333 с.

Под заглавием

Издание в целом:

Практикум по гражданскому праву: Учеб. пособие для студентов вузов: [В 2 ч.] /Под ред. Н.И. Коваленко.- М.: Изд-во БЕК, 1993.Ч.1-2.

Отдельный том:

Практикум по гражданскому праву: Учеб. пособие для студентов вузов /Под ред. Н.И.Коваленко.- М.: Изд-во БЕК, 1993.- 202 с.

#### 4. Сериальные издания

К сериальным изданиям относятся периодические, продолжающиеся и серийные издания (газеты, журналы, труды, ученые записки, книжные серии и т.п.).

В списках литературы применяют сводное описание.

Журналы

Издания в целом:

Государство и право: Ежемес. журн. /РАН. Ин-т гос-ва и права.- М., 1968-1979.

Отдельный выпуск журнала:

Новый мир: Ежемес. журн. худож. лит. и обществ. мысли. – N4(796).- М., 1991.- 256 с.

#### 5. Труды

Издания в целом:

Труды /Рос. гос. б-ка.- М., 1957-1987.

Отдельный выпуск трудов:

Вопросы гидрологии болот /Под ред. С.М. Новикова.- Л.: Гидрометео-издат, 1988.- 152 с.: ил.- (Тр. Гос. гидрол. инта; Вып. 333).

#### 6. Официальные документы

Об охране окружающей среды: Закон Российской Федерации.- М.: Республика: Верховный Совет РФ, 1992.- 62 с.

Российская Федерация. Президент (1991-; Б.Н. Ельцин). Сборник распоряжений Президента Российской Федерации, нояб. 1991 г. март 1992 г.- М.: Известия, 1992.- 110 с.

#### 7. Диссертации

Медведева Е.А. Высшее библиотечное образование в СССР: Проблемы формирования профиля: (История, соврем. состояние, перспективы): Дис. ... канд. пед. наук: 05.25.03 / Моск. гос. ин-т культуры. М., 1986.- 151 с.

Стародубцева И.Н. Специфика реферативной библиографической информации по стыковым наукам: (На прим. кристаллографии): Автореф. дис. канд. пед. наук: 05.25.03 / Моск. гос. ин-т культуры. М., 1989.- 16 с.

#### 8. Стандарты

ГОСТ 11326.0-78 и др. Кабели радиочастотные: (Сборник).- М.: Изд-во стандартов, 1982.- 447 с.

#### 9. Техничко-экономические нормативы, преискуранты, инструкции

Нормы времени на холодную штамповку, пробивку отверстий, резку сортового и профильного проката на прессах: Утв. науч. – произв.об-нием "Строймаш" 02.03.90.- Киев: ВНИПИ труда, 1990.- 105 с.

Типовая инструкция по эксплуатации теплоотдачи тепловых электростанций: ТИ 34-70-044-85: Утв. Гл. техн. упр. по эксплуатации энергосистем 01.10.85: Срок действия установлен с 01.01.86 до 01.01.95 /М-во энергетики и электрификации СССР.- М., 1986.- 43 с.

#### 10. Патентные документы

А.с. 1037189 СССР, МКл<sup>4</sup> G 01 R 17/10. Мостовое измерительное устройство/ Передельский Г.И., Сапрыкин А.Н.; Заявл. 16.01.78; Оpubл. 23.05.85.- Бюл. N 11.- 4 с.

А.с. 993017 СССР, МКл<sup>3</sup> G 01 B 21/02. Фотоэлектрическое устройство для измерения геометрических размеров объектов/ Галиулин Р.М., Госьков П.И., Шатохин А.С.; Заявл. 14.09.81; Оpubл. 30.01.83. – Бюл. N 4.

#### 11. Неопубликованные документы

Унификация и аттестация методов контроля основных параметров щелоков сульфатного производства: Отчет о НИР (заключит.)/Всесоюз. науч.-произв. об-ние бум. пром-сти; Рук. работы Э.М. Генова.- 09-026.01.86; N ГР 01810075357; Инв. N 02850010004.- М.,1985.- 75 с.- Исполн. Тимофеева В.Г.

## 12. Препринты

Костюк Г.Я., Жученко А.П., Нестеренко Б.Б. Математическое моделирование биомеханизма.- Киев, 1988.- 58 с.- (Препринт /АНУССР, Ин-т математики; 86-15).

## 13. Депонированные рукописи

Васильева И.И. Структура деятельности коллектива и задачи руководителя /Рост. гос. ун-т.- Ростов-н/Д, 1990.- 10 с.- Деп. в ИНИОН АН СССР 25.05.90, N 41920.

Аналитическое описание – это описание составной части документа (статьи, главы, параграфа и т.п.), и выглядит оно следующим образом:

Сведения о составной части // Сведения о документе, в котором помещена составная часть.

Примеры аналитического описания:

## 14. Статья из сборника

Определяющие элементы организации научно-исследовательской работы /А.А. Андреев, М.Л. Закиров, Г.Н. Кузьмин, и др. //Тез. докл. на респ. межвуз. н.-и. конф. по пробл. обучения студентов, г. Чирчик, 14-16 апр. 1977 г.- Ташкент, 1977.- С.21-32.

## 15. Статья из словаря

Художник и кино //Энциклопедический словарь юного зрителя. М., 1989.- С. 377-381.

## 16. Статья из журнала

Гудков В.А. Исследование молекулярной и надмолекулярной структуры ряда жидкокристаллических полимеров //Журн. структур. химии.- 1991.- Т.32, N 4.- С. 86-91.

## 17. Статья из продолжающегося издания

Грунов В.И. Испытание триамида фосфорной кислоты в качестве азотного и фосфорного удобрений //Тр. /Казан. с.-х. ин-т.- 1971.- Вып. 66.- С.55-63.

## 18. Рецензии и рефераты

Маркина И.В., Воскресенская Н.К. Плавкость взаимной системы из метафосфатов лития и калия //Журн. неорг. химии.- 1985.- Т.19, N13.- С.3354-3356.- Реф. в: РЖ Химия.- 1985.- 7Б 121.- С.161.

#### 19. Ресурсы локального доступа под автором

Цветков, Виктор Яковлевич. Компьютерная графика: рабочая программа [Электронное издание]: для студентов заочной формы обучения геодез. и др. специальностей / В.Я.Цветков. – Электрон. дан. и прогр. – М.:МИИГАиК, 1999. – 1 дискета. – Систем. требования: IBM PC, Windows 95, Word 6.0. – Загл. с экрана. - № гос. регистрации 0329900020.

Российская академия наук. Отделение геологии, геохимии, геофизики и горных наук. Вестник ОГГГН РАН [Электронный ресурс] / Объед. ин-т физики Земли им. О.Ю.Шмидта Рос. Акад. наук. – Электрон. журн. – М.: ОГГГН РАН, 1997. – 4 дискеты. – Систем. требования: от 386; Windows; Internet-браузер кл. Netscape Navigator 3.0 и выше. – Загл. с экрана. - Периодичность выхода 4 раза в год.

#### 20. Ресурсы локального доступа под заглавием

Internet шаг за шагом [Электронный ресурс] : [интерактив. уч.]. - Электрон. дан. и прогр. – СПб.: ПитерКом, 1997. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) + прил. (127 с.). - Систем. требования: ПК от 486 DX 66 МГц; RAM 16 Мб; Windows 95; зв. плата. – Загл. с экрана.

Oxford interactive encyclopedia [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. и прогр. – [Б.м.]: The Learning Company, 1997. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : зв., цв.; 12 см. - Систем. требования: ПК с процессором 486 +; Windows 95 или Windows 3.1; дисковод CD-ROM; зв. карта. – Загл. с этикетки диска.

#### 21. Ресурсы удаленного доступа

Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ ; ред. Власенко Т.В. ; Web-мастер Козлова Н.В. - Электрон. дан. – М.: Рос. гос. б-ка, 1997 – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный. - Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

Электронный каталог ГПНТВ России [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающей в фонд ГПНТВ России. - Электрон. дан. (5 файлов, 178 тыс. записей).– М., 1997 – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/win/search/help/el-cat.html>. - Загл. с экрана.

Исследовано в России [Электронный ресурс]: многопредмет. науч. журн. / Моск. физ.-техн. ин-т. – Электрон. журн. – Долгопрудный : МФТИ, 1998 – Режим доступа к журн.: <http://zhurnal.mipt.rssi.ru/>. Доступен также на дискетах. - Систем. Требования для дискет: IBM PC; Windows 3.xx/95; Netscape Navigator или Internet Explorer ; Acrobat Reader 3.0. - Загл. с экрана. - № гос. регистрации 0329900013.

### Пример нумерации разделов работы

## 1. ТИПЫ СОВРЕМЕННЫХ ВИДЕОАДАПТЕРОВ

1.1. Видеоадаптер VGA

1.2. Дальнейшая нумерация пунктов первого раздела

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Нумерация пунктов второго раздела

2.2. Нумерация пунктов второго раздела

2.3. Нумерация пунктов второго раздела

## 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭВМ

3.1. Методы исследования быстродействия

3.1.1. Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела

3.1.2. Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела

3.2. Требования к измерительной аппаратуре

3.2.1. Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела

3.2.2. Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела

3.2.3. Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела

## Правила выполнения диаграмм и примеры оформления иллюстраций

## 1. Оси координат

1.1. Значения величин, связанных изображаемой функциональной зависимостью, следует откладывать на осях координат в виде шкал.

1.2. В прямоугольной системе координат независимую переменную следует откладывать на горизонтальной оси (оси абсцисс), положительные значения величин следует откладывать на осях вправо и вверх от точки начала отсчета (рис. 1.1).

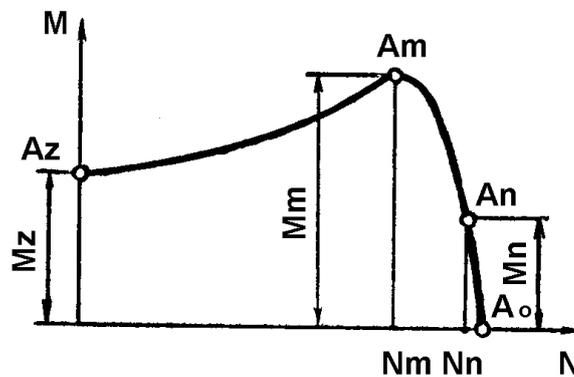


Рис. 1.1 Пример построения функциональной зависимости.

1.3. В полярной системе координат начало отсчета углов (угол 0) должно находиться на горизонтальной или вертикальной оси (рис. 1.2).

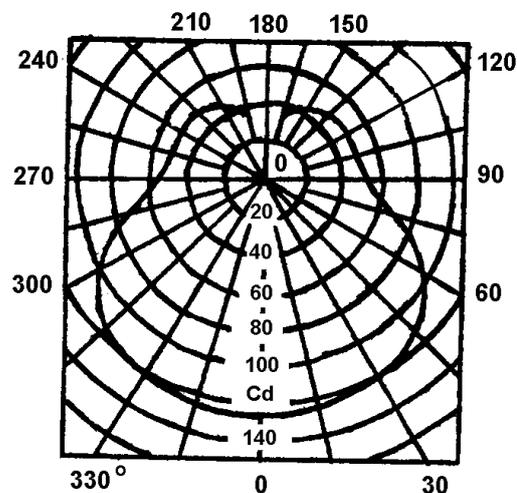


Рис. 1.2 Пример полярной диаграммы.

1.4. Оси координат в диаграммах без шкал и со шкалами следует заканчивать стрелками, указывающими направления возрастания значений величин (рис. 1.1). В диаграммах со шкалами оси координат следует заканчивать стрелками за пределами шкал или обозначать самостоятельными стрелками после обозначения величины параллельно оси координат (рис. 1.3 и 1.4).

1.5. В полярной системе координат положительное направление угловых координат должно соответствовать направлению вращения против часовой стрелки (рис. 1.2).

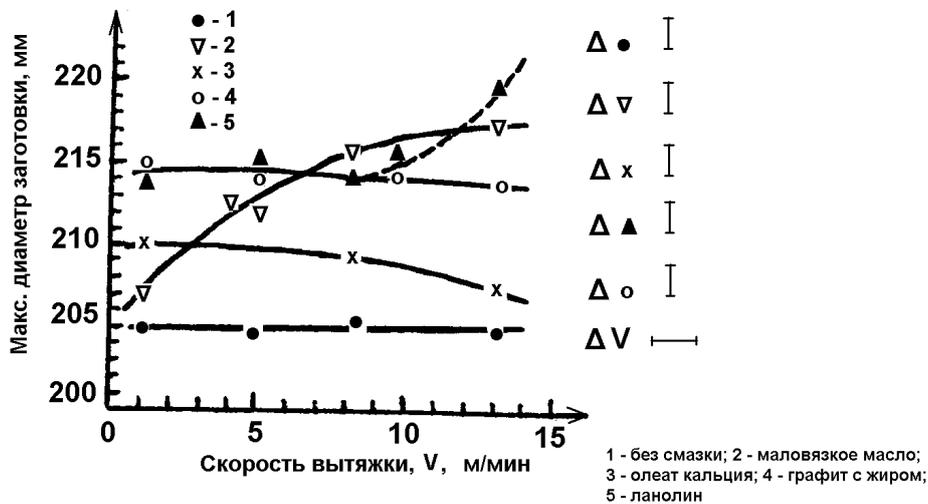


Рис. 1.3 Пример нескольких экспериментальных зависимостей.

1.6. При выполнении диаграмм в прямоугольной (пространственной) системе трех координат функциональные зависимости следует изображать в аксонометрической проекции по ГОСТ 2.317-69 (рис. 1.4).

1.7. Допускается диаграммы для информационного изображения функциональных зависимостей выполнять без шкал значений величин (рис. 1.1).

## 2. Масштабы, шкалы и координатная сетка

2.1. Значения переменных величин следует откладывать на осях координат в линейном (рис. 1.1, 1.3, 1.4) или нелинейном (например, логарифмическом – рис. 1.5) масштабах изображения. Масштаб, который может быть разным для каждого направления координат, следует выражать шкалой значений откладываемой величины.

2.2. В качестве шкалы следует использовать координатную ось или линию координатной сетки, которая ограничивает поле диаграммы.

2.3. Диаграммы без шкал следует выполнять во всех направлениях координат в линейном масштабе изображения.

2.4. В диаграммах, изображающих несколько функций различных переменных, а также в диаграммах, в которых одна и та же переменная должна быть выражена одновременно в различных единицах, допускается

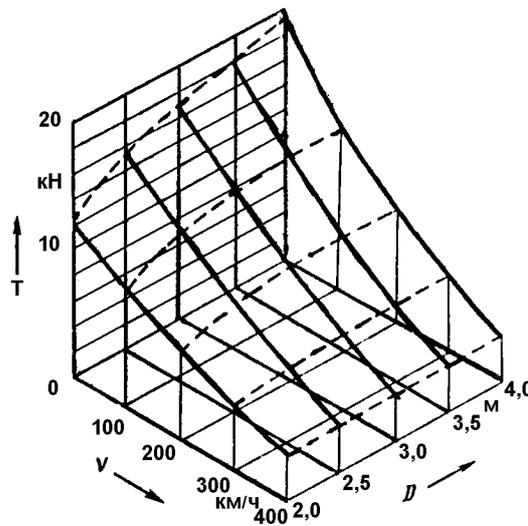


Рис. 1.4 Трехмерное построение функциональной зависимости.

использовать в качестве шкал, как координатные оси, так и линии координатной сетки, ограничивающие поле диаграммы (рис. 1.5) и (или) прямые, расположенные параллельно координатным осям (рис 1.6).

2.5. Координатные оси, как шкалы значений изображаемых величин, следует разделять на графические интервалы одним из следующих способов:

координатной сеткой (рис. 1.2, 1.4, 1.5);

делительными штрихами (рис. 1.3);

сочетанием координатной сетки и делительных штрихов (рис. 1.6).

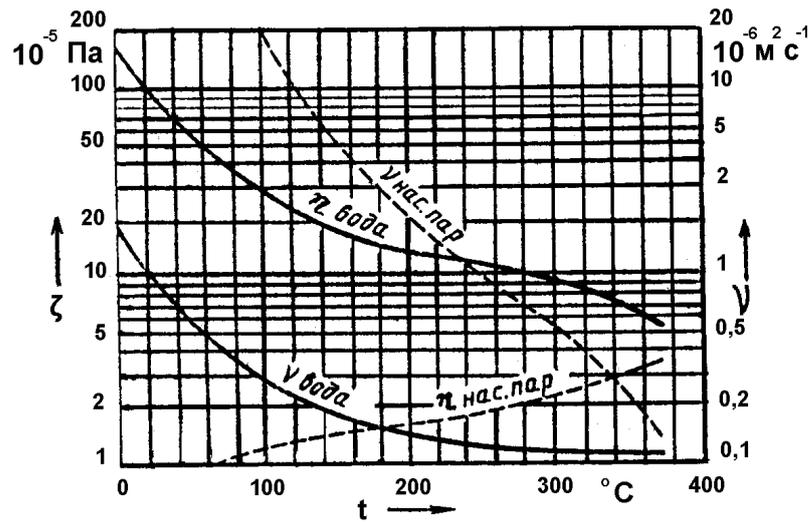


Рис. 1.5 Пример применения нескольких шкал.

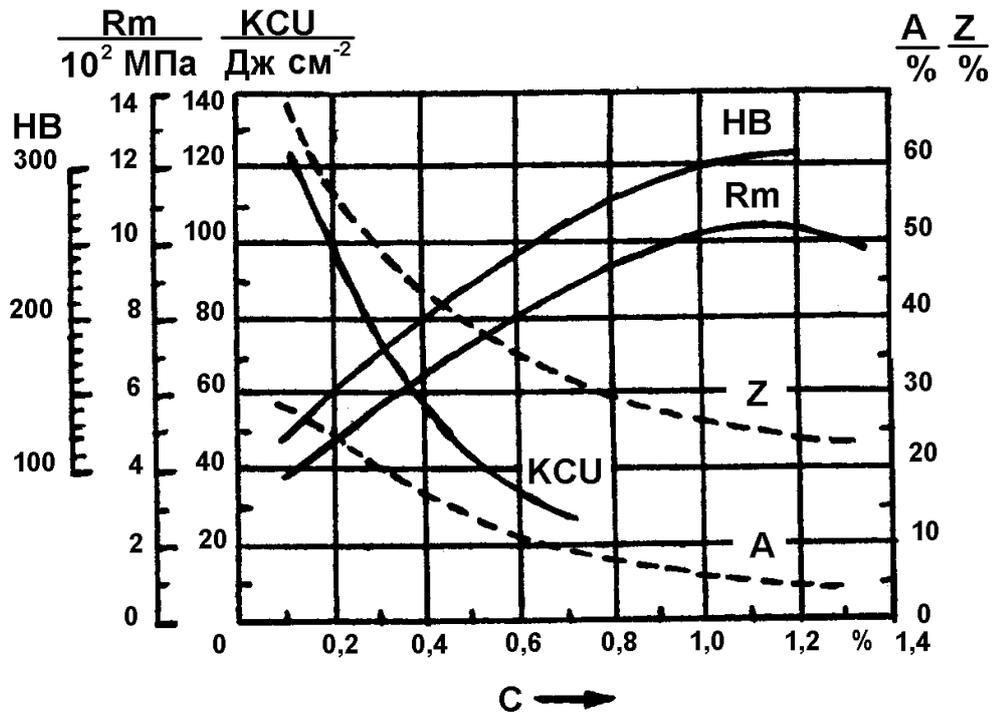


Рис. 1.6 Пример применения нескольких шкал на одном графическом поле.

Шкалы, расположенные параллельно координатной оси, следует разделять только делительными штрихами (рис. 1.6).

2.6. Размер графического интервала (расстояния между делительными штрихами и (или) линиями координатной сетки) следует выбирать с учетом назначения диаграммы и удобства отсчета с интерполяцией. Расстояние между штрихами и (или) линиями должно соответствовать требованиям репрографии.

2.7. Рядом с делениями сетки или делительными штрихами, соответствующими началу и концу шкалы, должны быть указаны соответствующие числа (значения величин). Если началом отсчета шкал является нуль, то его следует указать один раз у точки пересечения шкал. Частоту нанесения числовых значений и промежуточных делений шкал следует выбирать с учетом удобства пользования диаграммой.

Делительные штрихи, соответствующие кратным графическим интервалам, допускается удлинять (рис. 1.3).

2.8. Числа у шкал следует размещать вне поля диаграммы и располагать горизонтально (рис. 1.2, 1.3, 1.6).

Допускается наносить числа у шкал внутри поля диаграммы (рис. 1.2).

2.9. Многозначные числа предпочтительно выражать как кратные  $10^n$ , где  $n$ -целое число. Коэффициент  $10^n$  следует указывать для данного диапазона шкалы (рис. 1.7, 1.8). На рис. 1.8 при значении аргумента равном 80 с, функция равна  $1,0 \times 10^8$  н/м<sup>2</sup>.

2.10. Следует выбирать масштаб шкал таким образом, чтобы информативная часть графика занимала не менее 60 % площади поля диаграммы. На рис. 1.8 приведен пример диаграммы, масштаб вертикальной шкалы которой выбран верно, а горизонтальной – неверно. В подобных случаях целесообразно начинать отсчет шкалы не с нуля.

### 3. Линии и точки

3.1. Диаграммы следует выполнять линиями по ГОСТ 2.303-68. Линии следует выбирать с учетом размера, сложности и назначения диаграммы, а также с учетом требований репрографии.

3.2. Оси координат, оси шкал, ограничивающие поле диаграммы, следует выполнять сплошной основной линией.

3.3. Линии координатной сетки и делительные штрихи следует выполнять сплошной тонкой линией. Допускается выполнять линии сетки, соответствующие кратным графическим интервалам, сплошной линией толщиной  $2S$  (линией двойной толщины рис. 1.5 и 1.7).

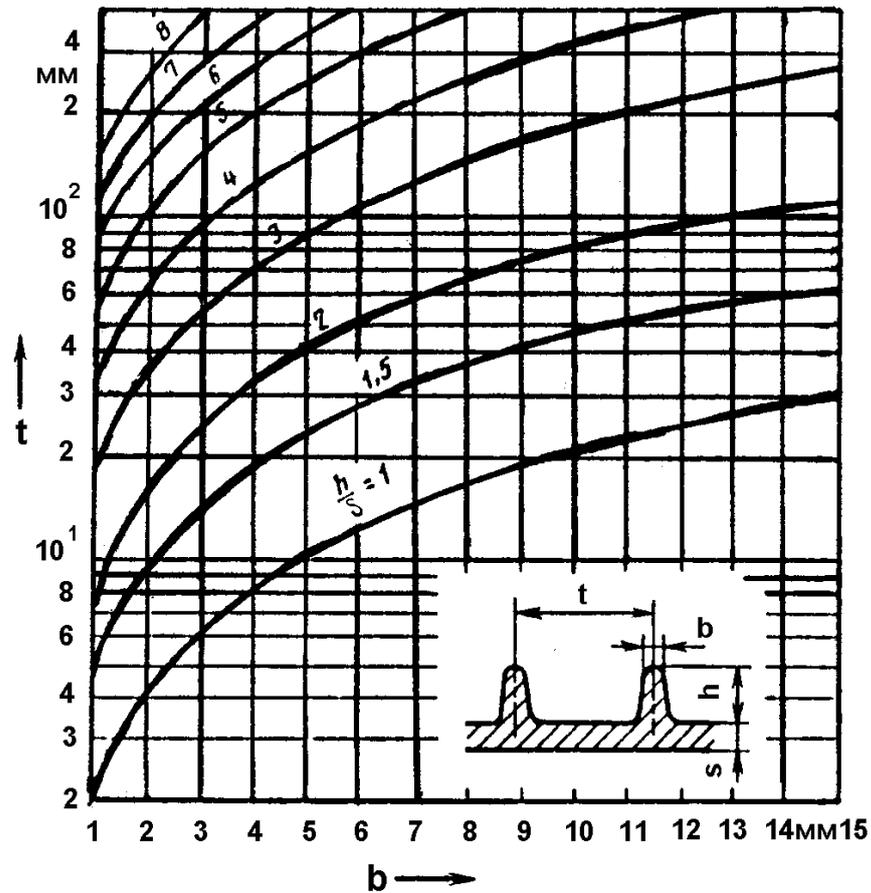


Рис. 1.7 Пример оформления графической информации.

3.4. На диаграмме одной функциональной зависимости ее изображение следует выполнять сплошной линией толщиной  $2 S$ .

Допускается изображать функциональную зависимость сплошной линией меньшей толщины (толстой или тонкой) в случаях, когда необходимо обеспечить требуемую точность отсчета (рис. 1.7).

В случаях, когда в одной общей диаграмме изображают две или более функциональные зависимости, допускается изображать эти зависимости различными типами линий (например, сплошной и штриховой – рис. 1.4 и 1.5).

3.5. При наличии на диаграмме пучков или серий линий допускается применять линии различной толщины и различных типов, если этим обеспечивается удобство пользования диаграммой (рис. 1.7).

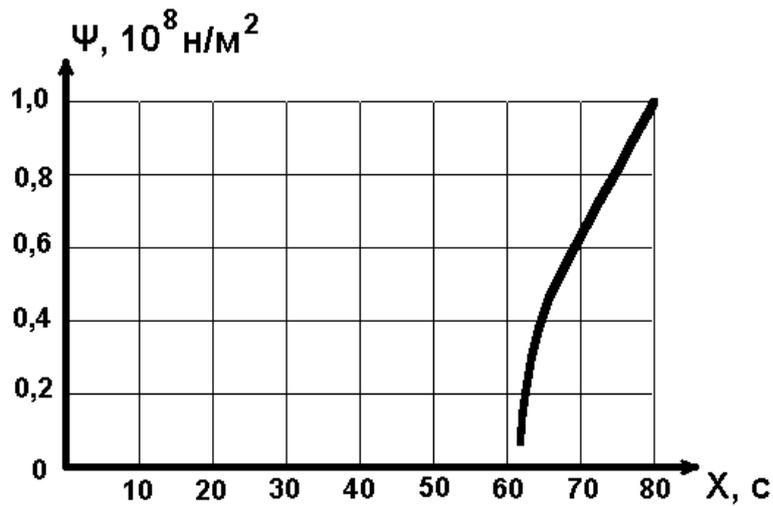


Рис. 1.8 Пример графического отображения информации.

Пучок линий, выходящих из одной точки или пересекающихся в одной точке под небольшими углами, следует изображать на диаграмме, не доводя до точки пересечения, за исключением крайних линий (рис. 1.9).

3.6. Если в определенной области совпадают две или более линии, следует вычерчивать одну из них (рис. 1.3). При совпадении линии, изображающей функциональную зависимость, с осью координат или линией сетки следует вычерчивать линию функциональной зависимости.

3.7. Характерные точки линий функциональной зависимости (т.е. обозначенные числами, буквами, символами и т.д.) допускается изображать кружком (рис. 1.1 и 1.10).

Необходимые соединения характерных точек функциональной зависимости со шкалой или соединения характерных точек нескольких функциональных зависимостей между собой следует выполнять сплошными тонкими линиями, а при наличии на диаграмме координатной сетки – штриховыми тонкими линиями (рис. 1.10).

Необходимые размеры, координирующие положения характерных точек, следует наносить в соответствии с требованиями ГОСТ 2.307-68 (рис. 1.1). На шкалах допускается наносить числовые значения величин для характерных точек (рис. 1.10).

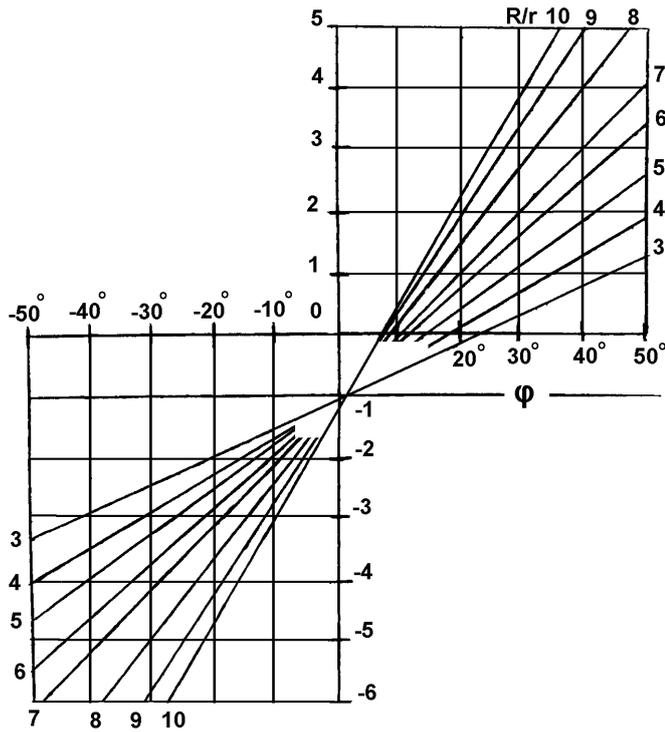


Рис. 1.9 Пример изображения пучка линий.

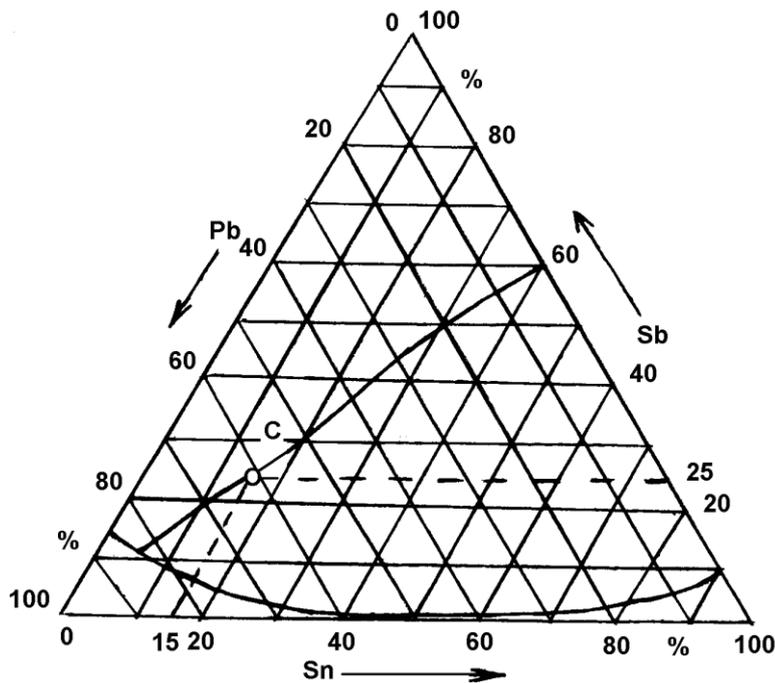


Рис. 1.10 Пример графического отображения с тремя осями.

3.8. Точки диаграммы, полученные путем измерения или расчетов, допускается обозначать графически, например, кружком, крестиком и т. п. (рис.

1.3). Обозначения точек должны быть разъяснены в пояснительной части диаграммы.

3.9. Допускается выделять зону между линиями функциональных зависимостей штриховкой.

#### 4. Обозначения величин

4.1. Переменные величины следует указывать одним из следующих способов:

символом (рис. 1.1, 1.4, 1.6, 1.7, 1.10);

наименованием (рис. 1.3);

наименованием и символом (рис. 1.5);

математическим выражением функциональной зависимости (рис. 1.9).

4.2. В диаграмме со шкалами обозначения величин следует размещать у середины шкалы с ее внешней стороны, а при объединении символа с обозначением единицы измерения в виде дроби – в конце шкалы последнего числа.

В диаграмме без шкал обозначения величин следует размещать вблизи стрелки, которой заканчивается ось.

4.3. Обозначения в виде символов и математических выражений следует располагать горизонтально (рис. 1.1, 1.4, 1.6, 1.8, 1.10), обозначения в виде наименований или наименований и символов – параллельно соответствующим осям (рис. 1.3).

4.4. В случаях, когда в общей диаграмме изображают две или более функциональной зависимости, у линий, изображающих зависимости, допускается проставлять наименования и (или) символы соответствующих величин (рис. 1.5 и 1.6), или порядковые номера. Символы и номера должны быть разъяснены в пояснительной части.

4.5. В случаях, когда в диаграмме системой линий изображают функциональную зависимость трех переменных, соответствующие числовые значения (параметры) переменной величины указывают у отдельных линий системы на поле диаграммы (рис. 1.7) или вне поля диаграммы (рис. 1.9).

## 5. Нанесение единиц измерения

5.1. Единицы измерения следует наносить одним из следующих способов:

в конце шкалы между последним и предпоследним числами шкалы (рис. 1.4, 1.5, 1.10); при недостатке места допускается не наносить предпоследнее число (рис. 1.2 и 1.7);

вместе с наименованием переменной величины после запятой (рис. 1.3);

в конце шкалы после последнего числа вместе с обозначением переменной величины в виде дроби, в числителе которой – обозначение переменной величины, а в знаменателе – обозначение единицы измерения (рис. 1.2).

Допускается единицы измерения углов наносить у каждого числа шкалы.

## 6. Дополнительные указания

6.1. Диаграмма может содержать:

наименования, поясняющие изображенную функциональную зависимость;

поясняющую часть (текстовую, графическую), разъясняющую примененные в диаграмме обозначения, которую следует размещать после наименования диаграммы или на свободном месте поля диаграммы (рис. 1.2, 1.3, 1.7, 1.9).

6.2. Не допускается пересечение надписей и линий. При недостатке места следует прервать линию. Это правило не распространяется на диаграммы, выполненные на бумагах с напечатанной координатной сеткой.

6.3. Диаграмма, представляющая зависимости, полученные экспериментально, должна содержать величину ошибки измерений (рис. 1.3). При необходимости ошибка измерений указывается и для независимой переменной.

6.4. Величина ошибки измерений может быть представлена на свободном поле диаграммы или непосредственно в каждой точке, полученной экс-

периментально. В случаях несоответствия масштабов допускается приводить численное значение ошибки измерений.

6.5. Изображение функциональных зависимостей, полученных путем математической обработки экспериментальных данных, должно сопровождаться указанием «коридора ошибок» с указанием доверительной вероятности.

6.6. Все правила выполнения диаграмм, как правило, можно соблюсти и при использовании специализированных программ и пакетов программ, позволяющих автоматизировать процесс обработки данных, таких, например, как Origin, Mathcad и др.