

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Методические указания

УДК 681.31

Д46

Методические указания подготовлены на кафедре “Управление инновациями”, предназначены для студентов – дипломников специальности 220601 и руководителей дипломного проектирования.

Изложены задачи и тематика дипломного проектирования, даны рекомендации по содержанию и оформлению дипломного проекта.

Составители: Добрынин С.А.

Рецензент: _____

Содержание

Введение

1 Организация дипломного проектирования

2 Основные требования к пояснительной записки дипломного проекта

3 Структура пояснительной записки дипломного проекта

4 Стил ь и правила оформления пояснительной записки

Правила оформления формул

Правила оформления рисунков

Правила оформления таблиц

5 Графическая часть дипломного проекта

Описание схем ЕСПД

Описание символов

Правила применения символов и выполнения схем

Введение

Дипломная работа – самостоятельная комплексная работа студента, главной целью и содержанием которой является всесторонний анализ или научные исследования по одному из вопросов теоретического или практического характера по профилю специальности.

Дипломная работа выполняется на основе глубокого изучения студентами литературы по специальности (учебников, учебных пособий, курсов лекций, монографий, статей из научных сборников, журналов), анализа нормативных актов и обобщения результатов эксплуатационной и преддипломной практики.

Выполнение выпускной квалификационной работы является заключительным этапом обучения студентов-выпускников в университете и имеет своей целью подтвердить уровень знаний, умений и навыков студента в части:

1. владения гуманитарными и социально-экономическим дисциплинами, дисциплинами естественнонаучной, обще профессиональной и специальной подготовки;
2. разработки и продвижения инновационных проектов при комплексном подходе к их реализации (технология, менеджмент, маркетинг, финансы);
3. применения современных средств управления инновационными проектами;
4. работы в составе команды проекта (руководитель, консультанты, коллеги);
5. разработки экономической (финансовой) стороны проекта;
6. учета требований безопасности жизнедеятельности в ходе выполнения проекта и последующей эксплуатации его объектов;
7. оформления технической документации;
8. представления (презентации) инновационного проекта.

Основу дипломного проекта должен составить инновационный проект:

1. производства конкурентоспособных товаров и услуг на базе научных достижений, его формирование и управление;
2. улучшение уже существующего производства товаров и услуг на предприятии;
3. улучшение структурного взаимодействия отделов предприятия (или работы внутри одного отдела), с использованием современных информационных технологий;

При этом в дипломном проекте следует отразить новые достижения и имеющийся отечественный и зарубежный опыт в области изучаемой проблемы.

Выполненное исследование должно быть показателем полученной системы знаний и умений студента, необходимых для его будущей профессиональной деятельности.

Выводы автора должны быть в достаточной степени убедительны и аргументированы.

1 Организация дипломного проектирования

Работа над дипломным проектом включает в себя следующие основные этапы:

4. выбор и утверждение темы дипломного проекта;
5. разработка и утверждение задания на дипломный проект;
6. проектирование и разработка инновационного проекта в соответствии с заданием на дипломное проектирование;
7. оценка экономической эффективности инновационного проекта;
8. разработка мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности в ходе выполнения проекта и последующей эксплуатации его объектов;
9. оформление пояснительной записки и графической части дипломного проекта;
10. направление дипломного проекта на рецензию;
11. защита дипломного проекта в ГАК.

Руководители дипломных проектов и консультанты по экономической части и разделу охраны труда назначаются кафедрой.

Руководителем назначается квалифицированный производственник (инженер, программист, экономист, менеджер), имеющий высшее специальное образование, или преподаватель кафедры. По организационно-экономической части дипломного проекта консультанта назначает кафедра **ЭОП**, по разделу охраны труда - кафедра **ОТ**

Каждому студенту выдается бланк титульного листа, бланк задания и бланки на отзыв и рецензию.

Задание на дипломное проектирование составляется руководителем дипломного проекта, подписывается руководителем, консультантами по соответствующим разделам проекта, студентом и утверждается заведующим кафедрой.

2 Основные требования к пояснительной записки дипломного проекта

Пояснительная записка (далее ПЗ) к дипломному проекту должна раскрывать замысел дипломного проекта, содержать методы исследования и расчетов, а также сами расчеты, описание проектирования, описание полученных результатов и обоснованные выводы по ним, а также содержать технико – экономическое обоснование эффективности разработки и рекомендации по технике безопасности и защите окружающей среды, специфичные для темы дипломного проекта.

ПЗ дипломного проекта выносится на защиту в сопровождении следующих документов:

- задание на дипломное проектирование (2-ой экземпляр);
- отзыв руководителя;
- отзыв рецензента;
- документы, подтверждающие внедрение разработки (например, «Справка о внедрении»).

ПЗ к дипломному проекту является текстовым документом и должна соответствовать требованиям ГОСТ 2.105 – 95.

На папке ПЗ (специальная папка для дипломного проекта) должна быть этикетка с указанием вида документа, автора и года окончания.

Примерный объем всей записки 100 – 120 машинописных страниц. При этом материалы основных разделов (техническая часть) должны составлять не менее 60 %.

При большом объеме (более 120 страниц) ПЗ разбивается на книги. Каждая книга имеет свою нумерацию страниц.

Каждой ПЗ присваивается обозначение, которое содержит информацию о вузе (РГУ), специальности (010502) и порядковый номер автора в приказе на дипломное проектирование, например: РГУ 220200.015 ПЗ.

ПЗ выполняется на одной стороне листов белой бумаги формата А4 с использованием программного пакета Microsoft Word. Все листы ПЗ оформляются рамкой.

Текст ПЗ должен разделяться на разделы, а при необходимости на подразделы, пункты и подпункты.

Всем разделам и подразделам дают наименование, которые должны быть краткими. Наименования разделов и подразделов записывают с абзаца в виде заголовков строчными буквами, кроме первой прописной, и выносятся в содержание ПЗ. Переносы и сокращения слов в заголовках не допускаются. Точка в конце заголовка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Не допускается подчеркивать заголовки, заключать в кавычки и выделять заголовки жирным шрифтом и курсивом. Параметры заголовков разделов и подразделов приведены в таблице 1.

Разделам присваивают порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацевого отступа. Каждый раздел должен начинаться с нового листа.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделённых точкой. В конце номера подраздела точка не ставится, например: 1.1, 1.2 и т.д.

Подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Пункты нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и пункта, разделённых точками, например: 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 и т.д. Если документ не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нём должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделённых точкой. В конце номера пункта точка не ставится. Пункты, не имеющие заголовков, в содержание ПЗ не выносятся.

На странице ПЗ может размещаться более одного подраздела, пункта или подпункта, но страница не должна заканчиваться заголовком.

При необходимости пункты разделяют на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта. В конце подпункта точка не ставится, например: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т.д. Подпункты заголовков не имеют и в содержание не выносятся.

Каждый подраздел, пункт и подпункт записывают с абзацного отступа и отделяются от текста сверху и снизу пустой строкой.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример:

а) _____

б) _____

 1) _____

 2) _____

в) _____

ПЗ должна иметь сквозную нумерацию. Листы должны быть пронумерованы арабскими цифрами, помещенными на реферате в соответствующую графу основной надписи и в верхнем правом углу внутри рамки на всех последующих листах. Титульный лист и задание включаются в общую нумерацию ПЗ, но номера на них не ставятся.

Коррекция текста ПЗ должно выполняться пастой черного цвета чертежным шрифтом.

3 Структура пояснительной записки дипломного проекта

ПЗ дипломного проекта должна содержать:

- а) титульный лист;
- б) задание на дипломный проект;
- в) реферат;
- г) содержание;
- д) введение;
- е) разделы основной (технической) части дипломного проекта;
- ж) экономический раздел;
- з) раздел по технике безопасности и защите окружающей среды;

- и) перечень принятых терминов;
- к) перечень принятых сокращений;
- л) список использованных источников;
- м) приложения.

Титульный лист и задание на дипломное проектирование являются официальными документами, выдаются на кафедре и заполняются пастой черного цвета чертежным шрифтом.

Реферат к дипломному проекту оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.9 –77 и имеет следующую структуру:

- сведения о количестве листов ПЗ, рисунков, таблиц, листов формата А2, листов формата А1, источников, приложений;
- перечень ключевых слов, дающих представление о содержании дипломного проекта (8 – 10 слов или словосочетаний в именительном падеже, написанных прописными буквами в строку, через запятые);
- текст реферата.

Текст реферата располагают по следующему плану: объект исследования, цель работы, методы исследования и проектирования, полученные результаты и их новизна, степень внедрения, эффективность разработки, область применения.

Оптимальный объем реферата – 1200 знаков, но не более 2000 знаков (не более двух страниц формата А4).

Содержание ПЗ дипломного проекта включает наименования разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц).

Содержание включают в общее количество листов данного документа (книги). Общее количество листов ПЗ выносится в реферат.

Введение отражает состояние рассматриваемого вопроса и содержит обоснование необходимости его решения. Во введение дается обзорные материалы по технологическим основам проекта и использованным средствам его реализации, включая результаты поиска информации в сети Интернет, обзор отечественной и зарубежной литературы по рассматриваемому вопросу, пока-

зывается его связь с производственными задачами, обосновывается актуальность темы дипломного проекта, формулируются основные задачи.

Разделы основной (технической) части дипломного проекта должны включать:

- развернутая характеристика состава и содержания инновационного проекта, включая логико-структурный анализ, математические расчеты и/или компьютерные программы, составленные автором в ходе работы над ДП;
- материалы по применению компьютерных средств управления проектом;

Разделы по описанию программного обеспечения (программная документация) должны отвечать требованиям ЕСПД.

Экономический раздел ПЗ дипломного проекта должен иметь наименование в соответствии с заданием, выданным руководителем по экономической части и содержать технико – экономическое обоснование эффективности разработки, включающий анализ затрат на реализацию предлагаемого инновационного проекта или бизнес-план, перспективный анализ использования проекта, расширение масштабов применения и т.д.

На первом листе данного раздела должна присутствовать основная надпись с подписью руководителя по экономической части дипломного проекта, автора и нормоконтролера.

Раздел по технике безопасности и защите окружающей среды должен иметь наименование в соответствии с заданием, выданным руководителем по данному разделу и содержать рекомендации по технике безопасности и защите окружающей среды, специфичные для темы дипломного проекта. На первом листе данного раздела должна присутствовать основная надпись с подписью руководителя по БЖД, автора и нормоконтролера.

Заключение отражает основные результаты, полученные в ходе дипломного проектирования, а также содержит краткие выводы по полученным результатам и предложения по их использованию. В заключении должны быть отражены результаты, как по технической части дипломного проекта, так и по его экономической части и разделу БЖД.

Список использованных источников содержит библиографическое описание источников информации в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 – 84. Источники располагают в порядке появления ссылок в тексте ПЗ или в алфавитном порядке фамилий авторов.

Выполнение списка и ссылки на него в тексте должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.32 – 2001. Ссылки в тексте на источники указывают порядковым номером в соответствии со списком использованных источников и выделяют двумя косыми чертами.

Перечень принятых терминов является необязательным разделом и включается, если в тексте ПЗ используется специфическая терминология. В данном разделе перечисляются специфические термины с соответствующими разъяснениями.

Перечень принятых сокращений является необязательным разделом и включается, если в тексте ПЗ используется система сокращения слов или наименований. В данном разделе перечисляются принятые сокращения слов и наименований с соответствующей полной расшифровкой.

Слово "Реферат", "Содержание", "Введение", "Заключение", "Список использованных источников", "Перечень принятых терминов" и "Перечень принятых сокращений" записывают в виде заголовка симметрично тексту с прописной буквы.

Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах. В приложении включают официальные документы, математические выводы, данные справочного характера, таблицы большого формата, расчёты, результаты проектирования, текст программы, SQL – запросы, экранные формы, копии графической части дипломного проекта, копии презентации. Приложения с копиями графической части и презентации являются обязательными и включаются в ПЗ последними.

Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

Каждое приложение должно начинаться с титульного листа с указанием посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения, а под ним в скоб-

ках для обязательного приложения пишут слово "обязательное", а для информационного - "рекомендуемое" или "справочное".

Приложение должно иметь заголовок, который записывают отдельной строкой над словом "Приложение" прописными буквами.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова "Приложение" следует буква, обозначающая его последовательность.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки, например: (см. приложение А). Степень обязательности приложений при ссылках не указывается. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

Приложение, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложение на листах формата А3, А2 и А1 по ГОСТ 2.301 – 68.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа (при наличии) с указанием их номеров и заголовков.

4 Стиль и правила оформления пояснительной записки

Фразы должны быть краткими, точными и не допускать произвольных толкований. Изложение предпочтительно вести в настоящем времени.

В тексте ПЗ должны применяться научно - технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии - общепринятые в научно - технической литературе.

Если в документе принята специфическая терминология, то в конце его (перед списком литературы) должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями.

Часто встречающимся в тексте выражениям могут иметь сокращенную запись. Такие выражения, в том числе и общепринятые, при первом упомина-

нии пишут полностью и тут же приводят в скобках сокращенную запись. В дальнейшем изложении употребляют сокращенную запись без расшифровки. Все сокращенные записи (сокращения слов или наименований) с соответствующей расшифровкой приводятся в перечне принятых сокращений, который помещают в конце документа перед перечнем терминов.

Правила оформления формул

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова "где", расположенного с абзаца без двоеточия после него, например:

Прибыль от реализации программного продукта в текущем месяце \dot{I}_i , руб, определяется по формуле

$$\dot{I}_i = B_i - C, \quad (1)$$

где B_i - выручка от реализации без НДС в текущем месяце, руб;

C - себестоимость программного продукта, руб.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причём знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак "×".

Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках, например – (1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например,в формуле (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (В.1).

Допускается нумерация формул в пределах каждого раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделённых точкой, например (3.1).

Правила оформления рисунков

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (после первой ссылки на него), так и в приложении. Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованием стандартов ЕСКД. Иллюстрации за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией, например - Рисунок 1.

Рисунок, в зависимости от его размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на него (при этом рисунок должен отделяться от текста пустыми строками), или на следующей странице, а, при необходимости, в приложении к документу. Допускается помещать рисунок вдоль длинной стороны листа документа.

Рисунки каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например - Рисунок А.3.

Допускается нумеровать рисунки в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделённых точкой, например - Рисунок 1.1

При ссылках на иллюстрации следует писать "... в соответствии с рисунком 2" при сквозной нумерации и "...в соответствии с рисунком 1.2" при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово "Рисунок" и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом:
Рисунок 1 – Схема программы

Правила оформления таблиц

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1

Таблицы за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией, например - Таблица 1.

Название таблицы, при его наличии, должно отражать её содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей сразу после номера таблицы. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Таблицу, в зависимости от её размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на неё (при этом таблица должна отделяться от текста пустыми строками), или на следующей странице, а, при необходимости, в приложении к документу. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например "Таблица В.1".

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой, например "Таблица 1.1".

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово "таблица" с указанием её номера, например, "... в соответствии с таблицей 2" при сквозной нумерации и "... в соответствии с таблицей 1.2" при нумерации в пределах раздела.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, её делят на части, помещая одну часть под другой, при этом в каждой части таблицы повторяют её головку и боковик. При делении таблицы на части допускается её головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы. Слово "Таблица" указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова "Продолжение таблицы" с указанием номера таблицы.

Графу "Номер по порядку" в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера следует указывать в первой графе (боковике) таблицы непосредственно перед их наименованием в соответствии с рисунком 2. Перед числовыми значениями величин и обозначением типов, марок и т.п. порядковые номера не проставляются, например

Таблица...

Наименование показателя	Значение	
	в режиме 1	в режиме 2
1 Ток коллектора, А	5, не менее	7, не менее
2 Напряжение на коллекторе, В	-	-
3 Сопротивление нагрузки коллектора	-	-

Рисунок 2

5 Графическая часть дипломного проекта

Содержание графической части определяется заданием на дипломное проектирование и должно включать не менее 7 листов формата А1. Допускается выполнение на одном неразрезанном листе нескольких чертежей меньших стандартных форматов. Каждый лист должен иметь рамку и основную надпись (угловой штамп).

Листы графической части используются для иллюстрации излагаемого в докладе материала. Их выполняют с использованием любого графического редактора, например, Microsoft Visio, Corel Draw и т.д.

Копии графической части должны быть представлены в ПЗ дипломного проекта в виде отдельного приложения.

Типовой набор графической части дипломного проекта, как правило, включает:

- результаты проектирования системы (2 –3 листа): Ег – диаграмма, ВР – диаграммы, UML – диаграммы;
- схемы ЕСПД (2 – 3 листа): схема данных, схема программы, схема работы системы, схема взаимодействия программ, схема ресурсов системы;
- результаты экономических расчетов (1 лист);
- плакаты справочного характера.

Схемы ЕСПД выполняются в соответствии с правилами, установленными ГОСТ 19.701 – 90. В настоящем стандарте определены символы, предназначенные для использования в документации по обработке данных, и приведено руководство по условным обозначениям для их применения.

Схемы алгоритмов, программ, данных и систем (далее — схемы) состоят из имеющих заданное значение символов, краткого пояснительного текста и соединяющих линий.

Схемы могут выполняться для различных уровней детализации, причем число уровней зависит от размеров и сложности задачи обработки данных. Уровень детализации должен быть таким, чтобы различные части и взаимосвязь между ними были понятны в целом.

Описание схем ЕСПД

Схема данных отображает путь данных при решении задач и определяет этапы обработки, а также различные применяемые носители данных.

Схема данных состоит из

- символов данных;
- символов процессов, которые следует выполнять над данными;
- символов линий, указывающих потоки данных между процессами и носителями данных;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Символы данных предшествуют и следуют за символами процесса. Схема данных начинается и заканчивается символами данных.

Схема программы отображает последовательность операций в программе.

Схема программы состоит из

- символов процесса, указывающих фактически операции обработки данных, включая символы, определяющие путь, которого следует придерживаться с учетом логических условий;
- линейных символов, указывающих поток управления;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Схема программы начинается с специального символа «Начало» и заканчивается специальным символом «Конец».

Схема работы системы отображает управление операциями и поток данных в системе.

Схема работы системы состоит из

- символов данных или носителей данных;
- символов процесса, указывающих операции, которые следует выполнить над данными, а также определяющих логический путь, которого следует придерживаться;
- линейных символов, указывающих потоки данных между процессами и носителями информации, а также поток управления между процессами;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Схема работы системы начинается с специального символа «Начало» и заканчивается специальным символом «Конец».

Схема взаимодействия программ отображает путь активации программ и взаимодействий с соответствующими данными. Каждая программа в схеме взаимодействия программ показывается только один раз.

Схема взаимодействия программ состоит из

- символов данных;
- символов процесса, указывающих на операции, которые следует выполнить над данными;

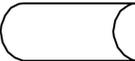
- линейных символов, отображающих поток между процессами и данными, а также инициации процессов;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

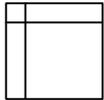
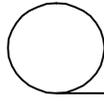
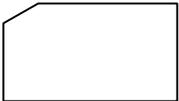
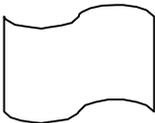
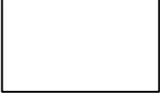
Схема ресурсов системы отображает конфигурацию блоков данных и обрабатывающих блоков, которые требуются для решения задачи или набора задач.

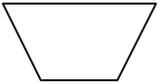
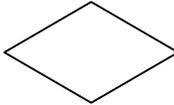
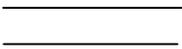
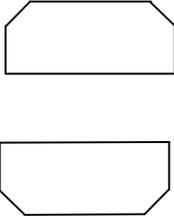
Схема ресурсов системы состоит из

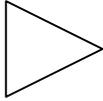
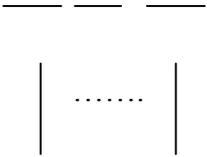
- символов данных, отображающих входные, выходные и запоминающие устройства вычислительной машины;
- символов процесса, отображающих процессоры (центральные процессоры, каналы и т. д.);
- линейных символов, отображающих передачу данных между устройствами ввода-вывода и процессорами, а также передачу управления между процессорами;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Описание символов

Описание символов	Графическое обозначение
Символы данных	
<i>Основные символы данных</i>	
Данные Символ отображает данные, носитель данных не определен	
Запоминаемые данные Символ отображает хранимые данные в виде, пригодном для обработки, носитель данных не определен	

Описание символов	Графическое обозначение
<i>Специфические символы данных</i>	
<p>Оперативное запоминающее устройство Символ отображает данные, хранящиеся в оперативном запоминающем устройстве</p>	
<p>Запоминающее устройство с последовательным доступом Символ отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с последовательным доступом (магнитная лента, кассета с магнитной лентой, магнитофонная кассета)</p>	
<p>Запоминающее устройство с прямым доступом Символ отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с прямым доступом (магнитный диск, магнитный барабан, гибкий магнитный диск)</p>	
<p>Документ Символ отображает данные, представленные на носителе в удобочитаемой форме (документ для оптического или магнитного считывания, микрофильм, рулон ленты с итоговыми данными, бланки ввода данных)</p>	
<p>Ручной ввод Символ отображает данные, вводимые вручную во время обработки с устройств любого типа (клавиатура, переключатели, кнопки, световое перо, полоски со штриховым кодом)</p>	
<p>Карта Символ отображает данные, представленные на носителе в виде карты (перфокарты, магнитные карты, карты со считываемыми метками, карты с отрывным ярлыком, карты со сканируемыми метками)</p>	
<p>Бумажная лента Символ отображает данные, представленные на носителе в виде бумажной ленты</p>	
<p>Дисплей Символ отображает данные, представленные в человекочитаемой форме на носителе в виде отображающего устройства (экран для визуального наблюдения, индикаторы ввода информации)</p>	
Символы процесса	
<i>Основные символы процесса</i>	
<p>Процесс Символ отображает функцию обработки данных любого вида (выполнение определенной операции или группы операций, приводящее к изменению значения, формы или размещения информации или к определению, по которому из нескольких направлений потока следует двигаться)</p>	

Описание символов	Графическое обозначение
<i>Специфические символы процесса</i>	
<p>Предопределенный процесс Символ отображает предопределенный процесс, состоящий из одной или нескольких операций или шагов программы, которые определены в другом месте (в подпрограмме, модуле)</p>	
<p>Ручная операция Символ отображает любой процесс, выполняемый человеком</p>	
<p>Подготовка Символ отображает модификацию команды или группы команд с целью воздействия на некоторую последующую функцию (установка переключателя, модификация индексного регистра или инициализация программы)</p>	
<p>Решение Символ отображает решение или функцию переключательного типа, имеющую один вход и ряд альтернативных выходов, один и только один из которых может быть активизирован после вычисления условий, определенных внутри этого символа. Соответствующие результаты вычисления могут быть записаны по соседству с линиями, отображающими эти пути</p>	
<p>Параллельные действия Символ отображает синхронизацию двух или более параллельных операций</p>	
<p>Граница цикла Символ, состоящий из двух частей, отображает начало и конец цикла. Обе части символа имеют один и тот же идентификатор. Условия для инициализации, приращения, завершения и т. д. помещаются внутри символа в начале или в конце в зависимости от расположения операции, проверяющей условие</p>	
Символы линий	
<i>Основной символ линий</i>	
<p>Линия Символ отображает поток данных или управления. При необходимости или для повышения удобочитаемости могут быть добавлены стрелки-указатели</p>	
<i>Специфические символы линий</i>	

Описание символов	Графическое обозначение
<p>Передача управления Символ отображает непосредственную передачу управления от одного процесса к другому, иногда с возможностью прямого возвращения к иницирующему процессу после того, как иницированный процесс завершит свои функции. Тип передачи управления должен быть назван внутри символа (например, запрос, вызов, событие)</p>	
<p>Канал связи Символ отображает передачу данных по каналу связи</p>	
<p>Пунктирная линия Символ отображает альтернативную связь между двумя или более символами. Кроме того, символ используют для обведения аннотированного участка</p>	
<p>Специальные символы</p>	
<p>Соединитель Символ отображает выход в часть схемы и вход из другой части этой схемы и используется для обрыва линии и продолжения ее в другом месте. Соответствующие символы-соединители должны содержать одно и то же уникальное обозначение</p>	
<p>Терминатор Символ отображает выход во внешнюю среду и вход из внешней среды (начало или конец схемы программы, внешнее использование и источник или пункт назначения данных)</p>	
<p>Комментарий Символ используют для добавления описательных комментариев или пояснительных записей в целях объяснения или примечаний. Пунктирные линии в символе комментария связаны с соответствующим символом или могут обводить группу символов. Текст комментариев или примечаний должен быть помещен около ограничивающей фигуры</p>	
<p>Пропуск Символ (три точки) используют в схемах для отображения пропуска символа или группы символов, в которых не определены ни тип, ни число символов. Символ используют только в символах линии или между ними. Он применяется главным образом в схемах, изображающих общие решения с неизвестным числом повторений.</p>	

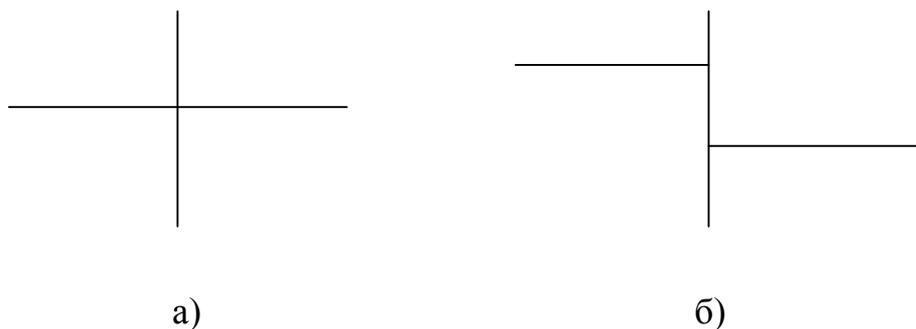
Правила применения символов и выполнения схем

В схемах символы должны быть расположены равномерно. Следует придерживаться разумной длины соединений и минимального числа длинных линий. Символы должны быть одного размера. Они могут быть вычерчены в любой ориентации, но, по возможности, предпочтительной является горизонталь-

ная ориентация. Текст внутри символа должен записываться слева направо и сверху вниз независимо от направления потока, переносы и сокращения не допускаются. Если объем текста, помещаемого внутри символа, превышает его размеры, следует использовать символ комментария.

Потоки данных или потоки управления в схемах показываются линиями. Направление потока должно быть слева направо и сверху вниз (стандартное направление потока). В этом случае стрелки на линиях не используются. Если поток имеет направление, отличное от стандартного, справа налево и снизу вверх, то стрелки должны указывать это направление обязательно. Стрелки на линиях схем должны быть тонкими.

В схемах следует избегать пересечения линий. Пересекающиеся линии не имеют логической связи между собой, поэтому изменения направления в точках пересечения не допускаются. Если две или более линии объединяются в одну линию, место объединения должно быть смещено (см. рисунок 4).



а – запрещенное пересечение линий

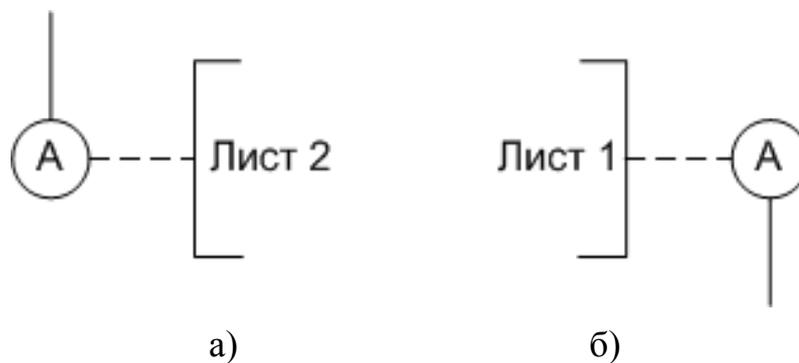
б – разрешенное пересечение линий

Рисунок 4 – Объединение линий

Линии в схемах должны подходить к символу либо слева, либо сверху, а исходить либо справа, либо снизу. Линии должны быть направлены к центру символа.

Линии в схемах разрываются для избежания излишних пересечений или слишком длинных линий, а также, если схема состоит из нескольких страниц. Соединитель в начале разрыва называется "внешним соединителем, а соедини-

тель в конце разрыва — внутренним соединителем (см. рисунок 5).



а – внешний соединитель

б – внутренний соединитель

Рисунок 5 – Разрыв соединительных линий

Если символ имеет несколько выходов, то каждый выход из символа должен сопровождаться соответствующими значениями условий, чтобы показать логический путь, который он представляет, с тем, чтобы эти условия и соответствующие ссылки были идентифицированы (см. рисунок 6).

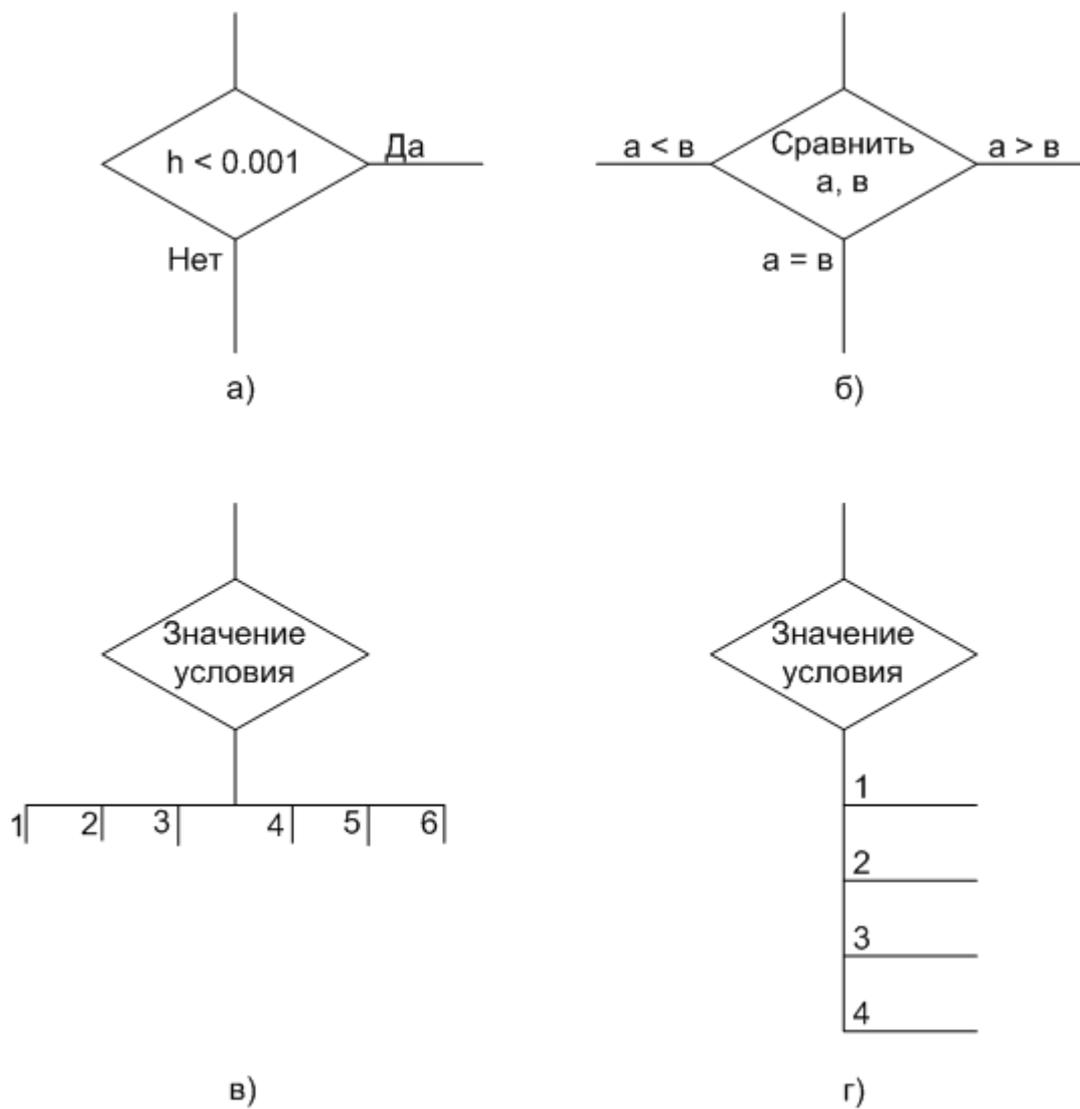


Рисунок 6 – Пример оформления выходов из символа

Примеры оформления цикла, параллельных действий и комментариев приведены соответственно на рисунке 7, 8 и 9.

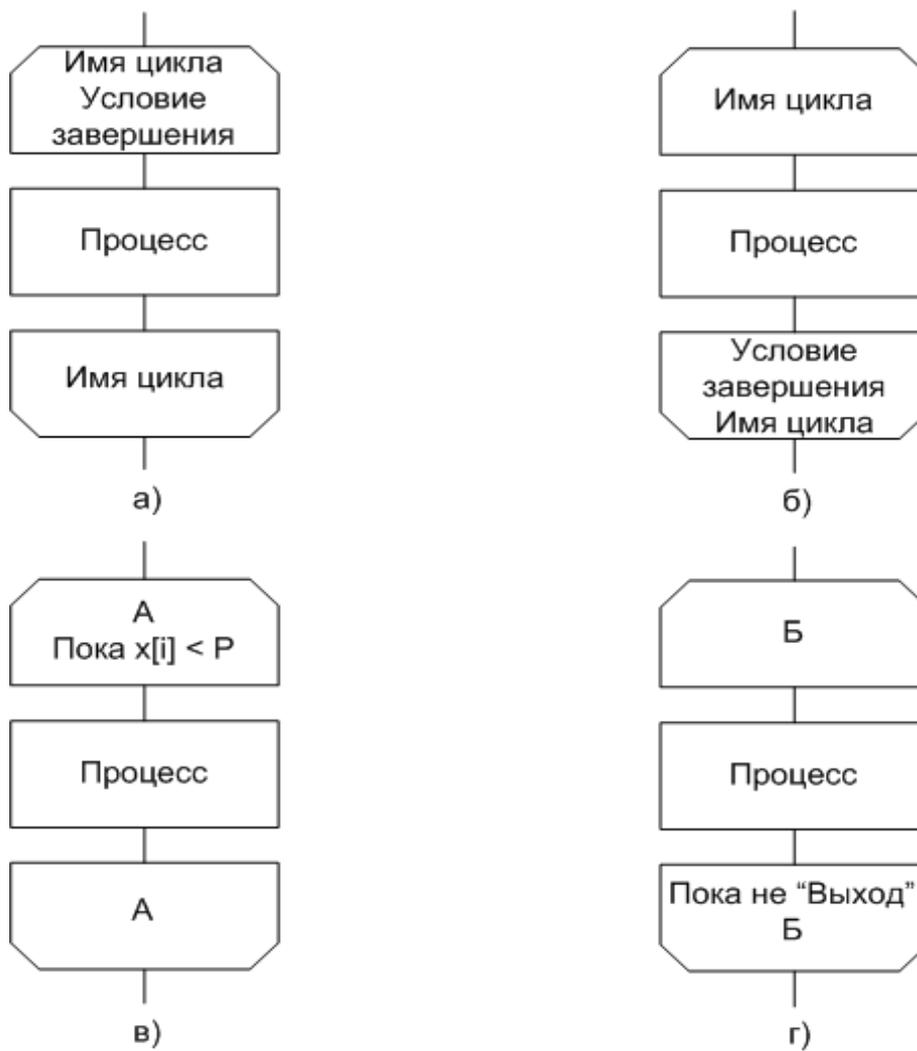


Рисунок 7 – Оформление цикла

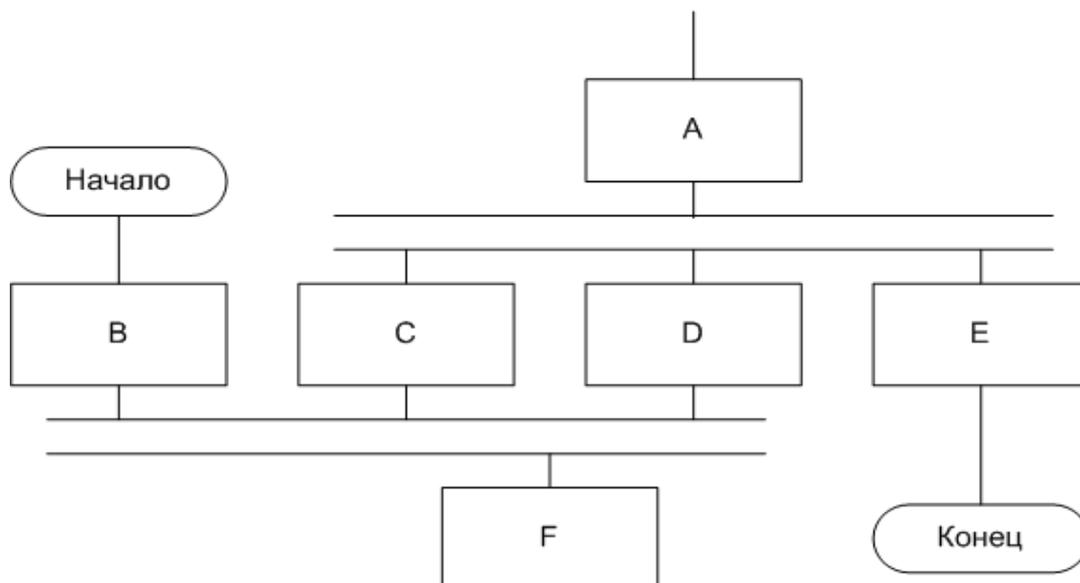


Рисунок 8 – Параллельные действия

Из рисунка 8 видно, что

- процессы С, D и E не могут начаться до тех пор, пока не завершится процесс А;
- процесс F должен ожидать завершения процессов В, С и D;
- процесс С может начаться и (или) завершиться прежде, чем соответственно начнется и (или) завершится процесс D.

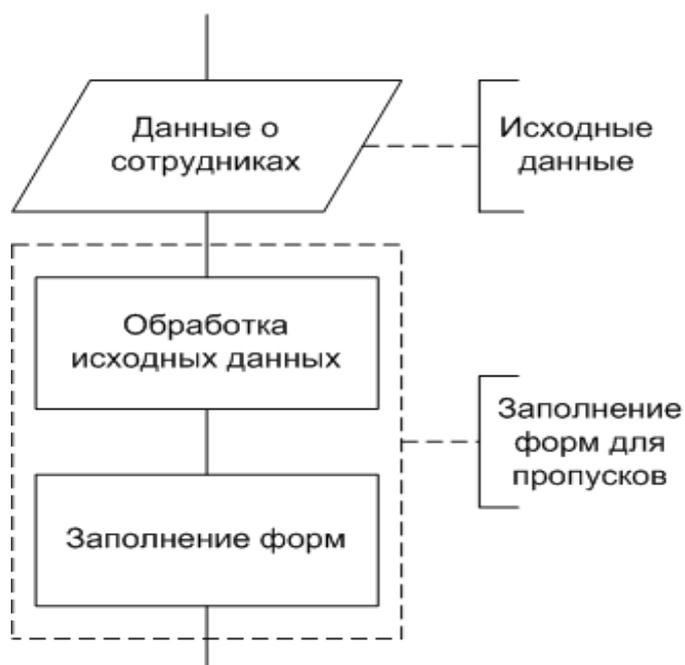


Рисунок 9