**Структура пояснительной записки к курсовой работе**

При оформлении пояснительной записки к курсовой работе следует руководствоваться общими требованиями по оформлению.

Пояснительная записка должна содержать следующие части:

* титульный лист;
* задание по курсовой работе;
* содержание;
* определения, обозначения, сокращения;(необязательный раздел)
* введение;
* основной текст, включающий:

*1. Анализ прототипов, литературных источников и формирование требований к проектируемому программному средству (4-6 стр.);*

*2. Анализ требований к программному средству и разработка функциональных требований (4-6 стр.);*

*3. Проектирование программного средства (8-15 стр.);*

*4. Создание (конструирование) программного средства (5-8 стр.);*

*5. Тестирование, проверка работоспособности и анализ полученных результатов (6-8 стр.);*

*6. Руководство по установке и использованию (6-8 стр.);*

* заключение;
* список используемой литературы;
* приложения;
* ведомость

Указанную последовательность элементов пояснительной записки рекомендуется принять за порядок размещения частей пояснительной записки.

**Титульный лист** является первым листом пояснительной записки. Форма титульного листа выдается кафедрой и выполняется только с применением пишущей машинки или печатающего устройства..

Наименование кафедры и факультета следует писать без сокращений строчными буквами, начиная с первой прописной.

После слов «ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА» необходимо указать ее назначение словами:

к курсовой работе

по дисциплине: Основы алгоритмизации и программирование

на тему: ТЕМА РАБОТЫ

Наименование темы проекта или работы пишут прописными буквами.

Титульный лист включается в общее количество страниц пояснительной записки, но номер страницы не проставляется.

**Задание по курсовому проекту (работе)** представляет собой стандартную форму.

Наименования факультета и кафедры пишут сокращенно, специальность и специализацию обозначают кодами классификационных характеристик, например «специальность 1-40 01 01», «специализация 01».

В пункте 3 задания указывают назначение разработки, режимы и условия работы которые должны быть достигнуты при применении разработки.

В пункте 4 отражают наименование разделов пояснительной записки.

В пункте 5 вписывается графический материал. Например: *Схема программы формат А1*

В календарном плане работ указывают наименования этапов курсового проекта (работы), их объем и сроки выполнения.

Задание по курсовому проекту (работе) и основные разделы должны быть согласованы с руководителем проекта и с консультантами.

Лицевая и оборотная страницы задания не нумеруют, но включают в общее количество страниц пояснительной записки.

**Содержание** включает в себя заголовки всех частей пояснительной записки, в том числе заголовки разделов и подразделов, приложений, спецификаций.

Расположение заголовков должно точно отражать последовательность и соподчиненность заголовков в пояснительной записке.

Содержание всегда размещается на 4-й странице.

***Определения, обозначения и сокращения***

Содержит определения, перечень обозначений и сокращений, необходимые для уточнения или установления терминов, использованных в пояснительной записке.

Начинается со слов: " В настоящей пояснительной записке применяются следующие термины и определения".

**введение** начинают писать на отдельной странице. Слово «ВВЕДЕНИЕ» записывают прописными буквами симметрично тексту. Оно должно быть кратким и четким. Во введении не должно быть общих мест и отступлений, непосредственно не связанных с разрабатываемой темой. Объем введения должен быть не более двух страниц.

Рекомендуется следующее содержание введения:

* краткий анализ достижений в той области, которой посвящена тема курсового проекта или курсовой работы;
* цель курсового проектирования;
* принципы, положенные в основу проектирования, научного исследования, поиска технического решения;
* краткое изложение содержания разделов пояснительной записки с обязательным указанием задач, решению которых они посвящены.

**В основном тексте пояснительной записки анализируют существующие решения, определяют пути достижения цели проектирования, составляют технические требования, на основании которых разрабатывают конкретные методики и технические решения задач, принимают схемотехнические, алгоритмические и программные решения.**

**Общими требованиями к основному тексту пояснительной записки являются: четкость и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, исключающие неоднозначность толкования, конкретность изложения результатов, доказательств и выводов.**

**Запрещается переписывание общих сведений из учебников, учебных пособий, монографий, статей и других источников без соответствующей**

**ссылки.**

**1 Анализ прототипов, литературных источников и формирование требований к проектируемому программному средству** (4-6 стр.)

Данный раздел должен содержать обзор литературы по теме курсовой работы, примеры решения аналогичных задач, анализ достоинств и недостатков известных решений. Должны быть рассмотрены не мене 3 литературных источников (книги, статьи в журналах, материалы, тезисы и доклады научно-технических конференций, материалы фирм и компаний, научно-технические отчеты, материалы реферативных журналов, патенты, диссертации, стандарты, электронные документы). В списке использованных источников должны быть перечислены рассмотренные материалы, а в тексте раздела содержаться ссылки на них. Раздел может называться в соответствии с темой курсовой работы. Например, «Анализ принципов организации и функциональных возможностей систем обработки производственных данных машиностроительных предприятий и требования к проектируемому программному средству (ПС)».

На основе проведенного анализа и с учетом требований, указанных в задании на курсовое проектирование, формулируются требования (фактически техническое задание) к проектируемому программному средству, которые должны включать:

а) назначение разработки;

б) состав выполняемых функций;

в) входные данные;

г) выходные данные;

д) требования к временным характеристикам;

е) требования к надежности;

ж) условия эксплуатации;

з) обоснование выбора языка и сред разработки;

и) другие требования, имеющие существенное значение для данного проекта.

Пункты а), б), в), г) требований являются обязательными, остальные требования указываются при необходимости.

**2** **Анализ требований к ПС и** **разработка функциональных требований** (до 6 стр.)

Раздел также может иметь название «Моделирование предметной области и разработка функциональных требований».

В результате работы над этим разделом должны быть сформулированы функциональные требования для проектирования программного средства.

Данный раздел может содержать следующие подразделы.

2.1 Теоретический анализ, математическое обоснование и доказательства, модели технических объектов и результаты моделирования. Данный подраздел не является обязательным.

2.2 Описание функциональности ПС.

Производится словестно, либо с помощью UML-диаграмм, например диаграммы вариантов использования (Use Case). Варианты использования это - описание последовательности действий, которые может осуществлять ПС в ответ на внешние воздействия пользователей или других программных систем. Варианты использования отражают функциональность ПС с точки зрения получения значимого результата для пользователя.

Описание функциональности также может быть выполнено в виде IDEF – диаграмм.

Если в курсовой работе (КР) предполагается разработка БД, то в данном разделе должна быть разработана информационная модель предметной области (словесное описание таблиц либо с использованием CASE средств, например, на языке IDEF1X).

Описание функциональности производится на основе технического задания, разработанного в первом разделе.

2.3 Спецификация функциональных требований.

Должна быть представлена детализация функций проектируемого ПС, которые должны обеспечить реализацию требуемых функций, определенных в техническом задании, с учетом требований к входным и выходным данным, производительности, надежности, техническим, информационным и программным средствам и других требований.

Правильность реализации функции в последующем должна быть проверена с помощью специально разработанных тестов.

***Пример.***

Среди функциональных требований есть такое «Кардиограмма сердечной деятельности человека должна быть представлена в виде графика»

Спецификация данной функции может иметь такой вид.

1. Кардиограмма сердечной деятельности человека представляется в виде графика.

2. Поле для отображения графика масштабируется в соответствии с установленной разрешающей способностью графического адаптера.

3. Единица измерения оси абсцисс – время в секундах.

4. Единица измерения оси ординат – напряжение в мВ.

5. Пользователь должен иметь возможность выбрать цвет фона графика, цвет линии графика, цвет осей графика.

6. Пользователь должен иметь возможность задать шаг для оцифровки осей в единицах времени (ось абсцисс) или напряжения (ось ординат).

7. Пользователь должен иметь возможность задать верхний предел шкалы оси ординат.

8. Пользователь должен иметь возможность управлять значением верхнего предела шкалы оси ординат при просмотре графиков, при этом может задаваться или численное значение верхнего предела шкалы или задаваться шаг изменения верхнего предела шкалы.

9. В распоряжение пользователя должен иметься графический курсор, в виде вертикальной линии. Положение курсора на графике управляется с помощью манипулятора «мышь» или клавиш клавиатуры «стрелка влево», «стрелка вправо».

10. Для каждого положения курсора на графике должны выводиться значения времени и напряжения. При отображении значения времени должны выводится две цифры после запятой. При отображении амплитуды должна выводится одна цифра после запятой.

11. Должна быть предусмотрена возможность движения окна графика по временной реализации кардиосигнала.

12. Должна быть предусмотрена возможность экспортирования отображенного графика в офисные приложения Windows.

13. Должна быть предусмотрена возможность отображенного графика в черно-белом изображении на устройстве печати.

14. Должна быть предусмотрена функция вычисления амплитудного спектра исследуемого сигнала. При этом задается число временных точек, для которых вычисляется спектр. Число этих точек должно быть кратно степени двойки.

15. Вычисленный спектр представляется в виде таблицы из двух колонок. в одной колонке выводятся значения частот, в другой колонке выводятся значения амплитуд.

и т.д.

**3** **Проектирование программного средства** (до 15 стр.)

Этот раздел является базовым в курсовой работе.

В нем должны быть представлены:

3.1 Разработка алгоритма ПС и алгоритмов отдельных модулей.

Обобщенный алгоритм ПС представляется схемой программы (согласно ГОСТ 19.701-90). Алгоритмы отдельных модулей представляются схемами алгоритмов или схемами программ.

Разработка алгоритмов, при необходимости, сопровождается их теоретическим обоснованием, моделированием (аналитическим или имитационным), доказательством, что предлагаемый алгоритм обеспечивает решение требуемой задачи.

На этом этапе также могут быть разработаны схемы данных, схемы взаимодействия программ, схемы ресурсов системы (согласно ГОСТ 19.701-90).

Разработанные схемы (некоторые из них, но схема программы обязательно) представляются на чертежах.

Все схемы и алгоритмы должны быть подробно описаны.

**4** **Создание** (**конструирование) программного средства** (до 8 стр.)

На этом этапе выполняется разработка программ, реализующих предложенное техническое решение, и сборка (комплексирование) программного средства.

Разрабатываются программные интерфейсы связей между классами (при их наличие), методами, функциями.

Разрабатывается (при необходимости) диаграмма классов или структура отдельных модулей. Дается подробное описание классов, атрибутов и методов.

Выполняется программирование (создаются тексты программ) и отладка отдельных модулей проекта. **Текст программы приводится в приложении(ях) к пояснительной записке.** Текст программы должен быть подробно документирован.

Производится сборка проекта и комплексная отладка. В тексте пояснительной записки приводится инструкция по сборке ПС.

Приводится описание процедур и функций модулей.

В результате выполнения данного этапа должно быть создано функционирующее ПС.

В некоторых проектах, по согласованию с руководителем, разделы 3 и 4 могут быть объединены.

**5** **Тестирование, проверка работоспособности и анализ полученных результатов** (до 8 стр.)

На этом этапе должны быть представлены доказательства того, что спроектированное ПС работает в соответствии с требованиями ТЗ.

Описание тестов, результаты тестирования и другие факты, подтверждающие работоспособность спроектированного ПС представляются в пояснительной записке.

Реально раздел будет содержать некоторое ограниченное число разработанных тестов для проверки работоспособности ПС, результаты выполненного тестирования, анализ результатов тестирования, а также некоторые экспериментальные проверки на реальных данных.

**6** **Руководство по установке и использованию** (до 8 стр.)

Раздел также может иметь название «Методика использования программного средства».

В данном разделе приводится инструкция (сведения) по установке спроектированного программного средства на компьютере (компьютерах) потребителя. Указываются требуемые аппаратные средства (основные и дополнительные), библиотеки, плагины и т.п.

Руководство (описание) по использованию должно содержать описание действий пользователя при эксплуатации ПС: действия по формированию запросов или входных данных и формы представления ответных результатов или данных.

В этом разделе могут быть представлены примеры и результаты практического применения разработанного ПС и анализ полученных результатов.

**Заключение** пишут на отдельной странице. Слово «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» записывают прописными буквами симметрично тексту. В нем необходимо перечислить основные результаты, характеризующие полноту и подытоживающие содержание курсовой работы.

Результаты следует излагать в форме констатации фактов, используя слова: «изучены», «исследованы», «сформулированы», «показано», «разработана», «предложена», «подготовлены», «изготовлена», «испытана» и т.п.

Текст перечислений должен быть кратким, ясным и содержать конкретные данные.

Объем заключения должен находиться в пределах одной страницы пояснительной записки.

***Оформление библиографического указателя   
 «Список литературы»***

**1** Ссылки на литературу, нормативно-техническую и другую документацию, иные источники, использованные при составлении текста пояснительной записки, помещают в конце пояснительной записки перед листом приложения в виде указателя «Список литературы». Слово «Список литературы» записывают прописными буквами с новой страницы симметрично тексту.

**2** В тексте пояснительной записки все ссылки на анализируемые опубликованные сведения, на заимствованные положения, формулы, таблицы, иллюстрации, методики и т.п. нумеруют арабскими цифрами в прямых скобках в возрастающем порядке.

**3** В указателе «Список литературы» библиографические ссылки располагают и нумеруют в той последовательности, в какой расположены и пронумерованы ссылки в тексте пояснительной записки.

**4** Без ссылок в тексте пояснительной записки разрешается использовать сведения, полученные на лекциях, семинарских, практических и лабораторных занятиях. Однако использованные учебные, учебно-методические материалы и пособия должны быть приведены и расположены в конце указателя.

**5** Библиографические описания в указателе «Список литератУры» должны быть выполнены в точном соответствии с правилами, установленными стандартом ГОСТ 7.1-2003.

**6** Образцы описания источников в библиографическом указателе:

Пример указания книги с одним автором:

[1] Гук, М. Процессоры Pentium II, Pentium Pro и просто Pentium / М. Гук. – СПб. : Питер Ком, 1999. – 288 с.

Пример указания книги с количеством авторов до трех включительно:

[2] Кузелин, М. О. Современные семейства ПЛИС фирмы Xilinx : справ. пособие / М. О. Кузелин, Д. А. Кнышев, В. Ю. Зотов. – М. : Горячая линия-Телеком, 2004. – 440 с.

Пример указания книги с количеством авторов большим трех:

[3] Технические средства диагностирования : справочник / В.В. Клюев [и др.]. – М. : Машиностроение, 1989. – 672 с.

Пример указания книги на иностранном языке:

[4] Embedded Microcontrollers : Databook / Intel Corporation. – Santa Clara, Ca, 1994.

Пример указания многотомного издания:

[5] Проектирование самотестируемых СБИС : монография. В 2 т. / В. Н. Ярмолик   
[и др.]. – Минск : БГУИР, 2001.

Пример указания одного из томов многотомного издания:

[6] Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты интегральных микросхем : справочник. В 2 т. / под ред. В. А. Шахнова. – М. : Радио и связь, 1988. – Т. 1. – 368 с.

Пример указания статьи в периодическом издании:

[7] Берски, Д. Набор ЭСЛ-микросхем для быстродействующего RISC-процессора / Д. Берски // Электроника. – 1989. – №12. – С. 21 – 25.

Пример указания статьи в сборнике:

[8] Аксенов, О. Ю. Методика формирования обучающих выборок для распознающей системы / О. Ю. Аксенов // VI Всероссийская науч.-техн. конференция «Нейроинформатика–2004» : сб. науч. тр. В 2 ч. / отв. ред. О. А. Мишулина. – М. : МИФИ, 2004. – С. 215 – 222. – (Научная сессия МИФИ–2004).

Пример указания адреса WWW в сети Internet:

[9] Xilinx [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.plis.ru/>.

Пример указания файла:

[10] Mobile Intel® Pentium® Processor-M [Электронный ресурс] : Datasheet / Intel Corpocation. – Электронные данные. – Режим доступа: 25068604.pdf.

Пример указания компакт-диска:

[11] Nokia+Компьютер [Электронный ресурс] : инструкции, программы, драйверы, игры, мелодии, картинки для Nokia. – М., 2004. – 1 компакт-диск (CD-R).

В **приложении**(ях) приводится исходный код разработанного ПС. При необходимости, в приложении могут быть представлены какие-то объемные, но не основные элементы проектирования ПС.

***Правила выполнения схем алгоритмов, программ, данных  
и систем***

**1** ГОСТ 19.701-90 установил следующие схемы алгоритмов, программ, данных и систем: схема данных, схема работы системы, схема программы, схема взаимодействия программ, схема ресурсов системы, схема алгоритма работы технического устройства.

**1.1** Схемы данных отображают путь данных при решении задач и определяют этапы обработки, а также различные носители данных.

**1.2** Схемы программ отображают последовательность операций в программах.

**1.3** Сема работы системы отображает управление операциями и потоком данных в системе.

**1.4** Схемы взаимодействия программ отображают путь активации программ и взаимодействий с соответствующими данными.

**1.5** Схема алгоритма работы технического устройства (системы) отображает последовательность выполнения операций в данном устройстве (системе).

**1.6** Схемы ресурсов системы отображают конфигурацию блоков данных и обрабатывающих блоков, которые требуются для решения задачи или набора задач.

**2** Линии потока информации и линии контуров УГО должны иметь одинаковую толщину. Основное направление потока информации идет сверху вниз и слева направо (стрелки на линиях не указываются). В других случаях применение стрелок обязательно. Стрелки выполняются с развалом 60°. При переходе к УГО, расположенным на других местах схемы, используется УГО «Соединитель».

**3** Схемы алгоритмов программ, данных и систем, определяющих последовательность преобразования информации, выполняются с соблюдением пропорций размеров.

**4** Типы символов (УГО) и их применение указаны в таблице 3.1, а фрагменты схем, поясняющие их применение в таблице 3.2.

Таблица 3.1 – Применение символов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Символ | Наименование  символа | Применяется в схеме | | | | |
| данных | программы | работы системы | взаимодействия программ | ресурсов системы |
| **Символы данных**  Основные  Специфические | Данные  Запоминаемые данные  Оперативное запоминающее устройство  Запоминающее устройство с последовательной выборкой  Запоминающее устройство с прямым доступом  Документ  Ручной ввод  Карта | +  +  +  +  +  +  +  + | +  –  –  –  –  –  –  – | +  +  +  +  +  +  +  + | +  +  +  +  +  +  +  + | +  +  +  +  +  +  +  + |

Продолжение таблицы 3.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Символ | Наименование  символа | Применяется в схеме | | | | |
| данных | программы | работы системы | взаимодействия программ | ресурсов системы |
| **Символы  процесса**  Основные  Специфические | Бумажная лента  Дисплей  Процесс  Предопределенный процесс  Ручная операция  Подготовка  Решение  Параллельные действия | +  +  +  –  +  +  –  – | –  –  +  +  –  +  +  + | +  +  +  +  +  +  +  – | +  +  +  +  +  +  –  – | +  +  +  –  –  –  –  – |

Продолжение таблицы 3.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Символ | Наименование  символа | Применяется в схеме | | | | |
| данных | программы | работы системы | взаимодействия программ | ресурсов системы |
| **Символы линий**  Основные  Специфические  **Специальные символы** | Граница цикла  Линия  Передача управления  Канал связи  Пунктирная линия  Соединитель  Терминатор  Комментарий  Пропуск | –  +  –  +  +  +  +  +  + | +  +  –  –  +  +  +  +  + | +  +  –  +  +  +  +  +  + | –  +  +  +  +  +  –  +  + | –  +  –  +  +  +  –  +  + |
| Примечание – Знак «+» указывает, что используют в данной схеме,  знак «–» – не используют. | | | | | | |

Таблица 3.2 – Фрагменты схем, поясняющие применение символов таблицы 3.22

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фрагмент схемы | Содержание  обозначения | Правила применения |
|  | Возможные варианты обозначения символов в схемах:  B2, B3, C2 – координаты зоны листа в которой размещен символ  18, 19, 20 – порядковые номера символов на схеме  Комментарий | Координаты зоны сим-вола или порядковый номер проставляют в верхней части символа в разрыве его контура  Допускается не проставлять координаты символов при выполнении схем от руки и при наличии координатной сетки  Применяется если пояснение не помещается внутри символа (для пояснения характера параметров, особенностей процесса, линий потока и др.).  Комментарий записывают параллельно основной надписи  Комментарий помещают в свободном месте схемы на данном листе и соединяют с поясняемым символом |

Продолжение таблицы 3.2

| Фрагмент схемы | Содержание  обозначения | Правила применения |
| --- | --- | --- |
| 19-002-14 | Соединитель:  E5, B1, A,5 – идентификаторы соединителя в виде:  – буквы и цифры (координаты зоны листа);  – буквы;  – цифры  Межстраничный соединитель  Первая строка внутри межстраничного соединителя определяет номер листа, вторая - координату символа | При большой насыщенности схемы символами отдельные линии потока между удаленными друг от друга символами допускается обрывать. При этом в конце (начале) обрыва должен быть помещен символ «Соединитель»  a) связывание линией потока символы находятся на разных листах.  *Примечание* – При изготовлении схем с помощью ЭВМ допускается указывать рядом с обрывом линии потока адресные ссылки без использования символов «Соединитель» и «Межстраничный соединитель»; |

Продолжение таблицы 3.2

| Фрагмент схемы | Содержание  обозначения | Правила применения |
| --- | --- | --- |
| 19-002-15 | *A3* – определяет зону на данном листе, где расположен символ «Комментарий»  *010E3* – определяет номер листа и зону расположения, связываемые с символом *E3*.  Линии потока  Излом линии под углом 90°  Пересечение линий потока | б) и в случае связи некоторого символа со многими другими символами, расположенными на разных листах, на входе этого символа помещают один символ «Межстраничный соединитель», внутри которого на первой строке помещают знак # , а на второй строке - координаты символа «Комментарий». Внутри символа «Комментарий» указывают номера страниц и координаты символов, связанных с поясняемым символом.  Применяют для указания направления линии потока:  – можно без стрелки, если линия направлена слева на право или сверху вниз;  – со стрелкой – в остальных случаях  Обозначает изменение направления потока  Применяется в случае пересечения двух несвязанных потоков |

Продолжение таблицы 3.2

| Фрагмент схемы | Содержание  обозначения | Правила применения |
| --- | --- | --- |
| 19-002-19 | Слияние линий потока  место слияний потока обозначено точкой  Возможные варианты отображения решения (несколько выходов)  A = B, P ≥ 0 – Условия решений  A, B, P – параметры  Yi – условие i–го исхода, 011E1, 016A3, 005B5, 015E4 – адреса исходов  Структура адреса имеет вид    B6 – знак, указывающий, что условия решения даются в  виде таблицы или символа «Комментарий», расположенных на данном листе в зоне B5 | Применяется в случае слияния линий потока, каждая из которых направлена к одному и тому же символу на схеме  При числе исходов не более трех признак условия решения (Да, Нет, =, <, >,) проставляют над каждой выходящей линией потока или справа от линии потока  При числе исходов более трех условие исхода проставляется в разрыве линии потока. Адрес исхода проставляется в продолжение условия исхода и отделяется от него пробелом  В символе «Соединитель» указывают координату зоны, куда должна помещаться таблица или символ «Комментарий» |

Продолжение таблицы 3.2

| Фрагмент схемы | Содержание  обозначения | Правила применения |
| --- | --- | --- |
| 19-002-29  19-002-30  19-002-30 | Параллельные действия:  – начало;  – конец  Взаимодействие материальных потоков | В таблице (в символе «Комментарий») приводят адреса всех переходов  Применяется в случае одновременного выполнения операций, отображаемых несколькими символами  При этом в случае а изображается одна входная, а в случае б – одна выходная линия потока  Применяют:  при пересечении материальных потоков  при объединении материальных потоков  при разветвлении материальных потоков |

Продолжение таблицы 3.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фрагмент схемы | Содержание  обозначения | Правила применения |
| 19-002-31  19-002-32  19-002-33  19-002-34 | Начало, прерывание и конец алгоритма или программы:  пуск  прерывание  останов  Детализация некоторой программы, представленной в данной схеме одним символом:  *- XB4* - идентификатор программы;  *- 015* - номер листа, где проведено начало детализируемой программы;  *- B3* - координата зоны листа  . | Символы применяют в начале схемы алгоритма или программы, в случае прерывания и в конце  Внутри символа «Пуск-останов» может указываться наименование действия или идентификатор программы  Применяется (в отличие от случая, когда применяется символ «Предопределенный процесс») для детализации в составе данной схемы программы.  Детализируемая программа начинается и заканчивается символом «Пуск-останов».  Внутри символа, посредством которого детализируется программа, проводят горизонтальную линию.  В данном примере детализируемая программа представлена посредством символа «Процесс»  Слева над горизонтальной линией помещается идентификатор детализируемой программы, а справа - номер листа и координата зоны, где размещен символ «Пуск-останов».  Внутри символа «Пуск-останов», обозначающее начало детализируемой программы, указывается идентификатор данной программы. |

Продолжение таблицы 3.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фрагмент схемы | Содержание  обозначения | Правила применения |
| 19-002-36  19-002-37  19-002-38http://www.nist.ru/hr/doc/gost/img/19-002-39.gif  http://www.nist.ru/hr/doc/gost/img/19-002-40.gif | Компактное представление множества носителей данных одинакового вида:  – документы;  – ручные документы  – перфокарты  – магнитные ленты  – перфоленты | Применяется, когда каждое из обозначенных множеств носителей данных обладает определенным набором свойств и имеет линии потоков одного вида и направления. |

**5** Примеры выполнения схем данных, программ, алгоритма работы системы, взаимодействия программ, ресурсов системы и алгоритма работы устройства приведены на рисунках 3.1…3.7.

Полученные по почте

Банковские чеки

Виды денежных поступлений от продажи билетов

Проверить детали и исправить ошибки

Банковские чеки

Виды денежных поступлений от продажи билетов

Прочесть документ

Виды денежных поступлений от продажи билетов

Регистрация видов денежных поступлений

Ввести номер клиента в сумму

Банковские чеки

Билеты для отправки

Письмо «Билеты отсутствуют»

Список банковских чеков, подлежащих возврату, и сумм для заполнения форм банковских чеков

Пересортировка «пустых» банковских чеков, подлежащих возврату

Банковские чеки

«Пустые» банковские чеки

Внести сумму в пустой чек из списка

Заполненные «пустые» чеки

Сложить итоговые суммы и составить список

Итоговые суммы

Сложить ито­говые суммы и составить список

Пересортированные банковские чеки, подлежащие возврату

Список банковских чеков, подлежащих возврату, и сумм для заполнения пустых банковских чеков

Файл

Банковские чеки

Итоговые суммы

Рисунок 3.1 – Схема данных

Начало программы

Арифметическая обработка внутри ЭВМ

Передача результата в запоминающее устройство

Перезапуск

Передача успешна?

Ошибка

Останов программы по ручному перезапуску. Возвратиться к месту появления ошибки и попробовать снова

Нет

Передать результат из запоминающего устройства ЭВМ

Да

Передача успешна?

Останов

Да

Контрольная

передача

Нет

Рисунок 3.2 – Схема графическая, пример 1

Вход

Инициализация, первые входные данные, первая выборка

Общее

Инициация уровня N

N

Уровень файла

Инициация уровня 1

N

1

Уровень файла

=1

Инициация уровня 1

1

Нормальная обработка данных, входные данные

1

Нормальная обработка данных, входные данные выборка

1 пока не изменяется

Завершение уровня 1

Выборка

1 пока не изменяется

Завершение уровня 1

Выборка

Нормальная обработка данных, входные данные

N пока не изменяется

Завершение уровня N

1 пока не изменяется

Завершение

Вход

N

Рисунок 3.3 – Схема программы, пример 2

Начало заказа на товары

Начальная обработка данных

Данные отображения

Вызов отображения

Начальное отображение для запроса описи

Контрольный запрос описи, распределение товаров

Запрос входных данных

Шифр покупателя, шифр товара, количество

Файл покупателя

Временный файл заказчика

Файл товаров, внесённых в опись

Заказ или запрос?

Ошибки ввода, ответ на

запрос

Обработка заказа

Проверить заказ

Заказ

Запрос

Обработка накладных

Специфицировать заказ

Счета

Конец работы

Файл товаров, внесённых в опись

Файл принятых

заказов

Рисунок 3.4 – Схема алгоритма работы системы

Клавиатура

Интерфейс «человек-машина»

Дополнение полётных планов

Определение маршрута вручную

Автоматическое определение маршрута

T

P

P

I

Z

Дисплей

Информация от датчиков

Совпадение

маршрута

Полётные планы

Идентичность маршрута

Z

Таймер истинного времени

P

Дополнение

маршрута

База данных маршрутов

Процессор дисплея

P

I

T

- передача управления (постоянная)

- передача управления (временная)

- передача управления (прерывание)

Рисунок 3.5 – Схема взаимодействия программ

Файл транзакций

Таблица проверки достоверности

Корректировка

Список ошибок

Отчёт

Главный файл

Рабочий файл

Рисунок 3.6 – Схема ресурсов системы

Начало

Фронт сигнала из канала связи пришёл

Фаза сигнала отстаёт от тактов

Ввод импульса на суммирующий вход интегратора

Интегратор заполнен

Сдвиг фазы тактов приёмника в сторону опережения

Установка генератора в исходное положение

Конец

Фаза сигнала опережаёт такты

Ввод импульса на вычитающий вход интегратора

Интегратор заполнен

Сдвиг фазы тактов приёмника в сторону опережения

Да

Да

Да

Да

Да

Нет

Нет

Нет

## Рисунок 3.7 – Схема алгоритма работы устройства Правила выполнения диаграмм

Диаграммы (графики) следует выполнять по правилам, установленным в рекомендациях Р50-77-88 «ЕСКД. Правила выполнения диаграмм».

Диаграмма может иметь наименование, поясняющее изображенную функциональную зависимость. Значение величин, связанных изображаемой функциональной зависимостью, следует откладывать на осях координат в виде шкал. Диаграмму для информационного изображения функциональных зависимостей допускается выполнять без шкал значений величин. При этом оси координат следует заканчивать стрелками, указывающими направление возрастания значений величин. Допускается применять стрелки также и в диаграммах со шкалами – за пределами шкал или параллельно оси координат (рисунок 1).

В прямоугольной системе координат независимую переменную следует откладывать на горизонтальной оси (оси абсцисс).

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 использовать в качестве шкал как координатные оси, так и линии координатной сетки, ограничивающие поле диаграмм (рисунок 1) или(и) прямые, расположенные параллельно координатным осям (рисунок 2).

Координатные оси как шкалы значений изображаемых величин должны быть разделены на графические интервалы одним из способов: координатной сеткой (рисунок 1), делительными штрихами или сочетанием координатной сетки и делительных штрихов (рисунок 2).

0 100 200 300 400 °C

*t*

rвода

νнас. пара

νвода

rнас. пара

10-5 раз

200

100

50

20

10

r

5

2

1

10-5 м2г-1

20

10

5

2

1

ν

0,5

0,2

0,1

Рисунок 1