

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Теория языков программирования и методы трансляции

Методические указания
к выполнению лабораторных работ и курсового проектирования
по дисциплине «Теория языков программирования и методы трансляции»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Разработка транслятора

Цель работы - освоение методики и получение практических навыков разработки и тестирования транслятора с заданного языка.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Задание

Разработать транслятор с заданного языка, осуществить программную реализацию и тестирование.

Примечание.

Форма транслятора (компилятор или интерпретатор), его структура и язык кодирования для программной реализации задаются преподавателем.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет о выполнении лабораторной работы должен содержать :

- титульный лист;
- задание;
- укрупненную схему программы;
- листинг программы;
- результаты тестирования;
- выводы по выполненной работе.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

На основании базового описания языка и в соответствии с вариантом задания разработать транслятор с заданного языка. Базовое описание языка имеет следующий вид:

$\langle \text{Программа} \rangle ::= \langle \text{Объявление переменных} \rangle \langle \text{Описание вычислений} \rangle$

$\langle \text{Описание вычислений} \rangle ::= \text{BEGIN} \langle \text{список присваиваний} \rangle \text{END}$

$\langle \text{Объявление переменных} \rangle ::= \text{VAR} \langle \text{список переменных} \rangle : \text{тип} ;$

$\langle \text{Список переменных} \rangle ::= \langle \text{Идент} \rangle | \langle \text{Идент} \rangle, \langle \text{Список переменных} \rangle$

$\langle \text{Список присваиваний} \rangle ::= \langle \text{Присваивание} \rangle | \langle \text{Присваивание} \rangle \langle \text{Список присваиваний} \rangle$

<Присваивание> ::= <Идент> = <Выражение>;

<Выражение> ::= <Ун.оп.> <Подвыражение> | <Подвыражение>

<Подвыражение> ::= (<Выражение>) | <Операнд> | <Подвыражение>
<Бин.оп.><Подвыражение>

<Ун.оп> ::= вид

<Бин.оп.> ::= вид

<Операнд> ::= <Идент>|<Конст>

<Идент> ::= <Буква><Идент>|<Буква>

<Конст> ::= вид

Варианты заданий приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

№ варианта	Тип переменных	Вид <Ун.оп.>	Вид <Бин.оп.>	Вид <конст.>	Макс. длина идентификатора	Распознаватель
1.	INTEGER	-	+ - *	<цифра> <конст> <цифра>	12	1
2.	LOGICAL	.NOT.	.AND. .OR. .IMP.	0 1	12	1
3.	INTEGER	-	+ - /	<цифра> <конст> <цифра>	11	1
4.	LOGICAL	.NOT.	.AND. .OR. .EQU.	0 1	11	1
5.	INTEGER	-	+ - *	<цифра> <конст> <цифра>	10	2
6.	LOGICAL	.NOT.	.AND. .OR. .IMP.	0 1	10	2
7.	INTEGER	-	+ - /	<цифра> <конст> <цифра>	9	2
8.	LOGICAL	.NOT.	.AND. .OR.	0 1	9	2

			.EQU.			
9.	INTEGER	-	+ - *	<цифра> <конст> <цифра>	8	1
10.	LOGICAL	.NOT.	.AND. .OR. .IMP.	0 1	8	1
11.	INTEGER	-	+ - /	<цифра> <конст> <цифра>	7	2
12.	LOGICAL	.NOT.	.AND. .OR. .EQU.	0 1	7	2

Примечания

1. <Буква> - буква латинского алфавита от А до Z;

<Цифра> - цифра от 0 до 9;

.NOT. - отрицание;

.AND. - конъюнкция;

.OR. - дизъюнкция;

.IMP. - импликация;

.EQU. - эквивалентность.

2. Таблицы истинности для логических операций эквивалентности и импликации имеют следующий вид :

A	B	A .EQU. B
Л	Л	И
И	Л	Л
Л	И	Л
И	И	И

A	B	A .IMP. B
Л	Л	И
И	Л	Л
Л	И	И
И	И	И

И - "истина", Л - "ложь" .

3. Старшинство логических операций (по убыванию) имеет следующий вид :

- 1) отрицание,
- 2) конъюнкция,
- 3) дизъюнкция,
- 4) импликация,
- 5) эквивалентность .

Старшинство арифметических операций (по убыванию) имеет

следующий вид :

- 1) унарный минус,
 - 2) умножение, деление,
 - 3) сложение, вычитание.
4. Цифрами обозначены следующие виды распознавателей:
1. Детерминированный нисходящий распознаватель (магазинный автомат) для грамматики типа LL(1)
 2. Детерминированный восходящий распознаватель (магазинный автомат)

2. Курсовое проектирование

2.1 Задание на курсовое проектирование

С учетом дополнений для лабораторной работы № 3 разработать расширенный вариант транслятора, осуществить его программную реализацию и тестирование.

2.2 Варианты заданий

Дополнения к лабораторной работе № 3
для курсового проектирования по дисциплине
"Теория языков программирования и методы трансляции"

Номер варианта	Операторы
1.	1,2,7
2.	1,4,7
3.	1,6,7
4.	1,5,7
5.	1,2,7
6.	1,4,7
7.	1,6,7
8.	1,5,7
9.	1,2,7
10.	1,3,7
11.	1,6,7
12.	1,3,7

Примечания

1. Цифрами обозначены следующие операторы и их описание:

1. READ(<Список переменных>);
2. FOR <Идент>=<Выражение> TO <Выражение> DO
 <Список присваиваний>
 END_FOR;
3. REPEAT
 <Список присваиваний>
 UNTIL <Выражение>;
4. WHILE <Выражение> DO
 <Список присваиваний>
 END_WHILE;
5. IF <Выражение> THEN
 <Список присваиваний>
 ELSE
 <Список присваиваний>
 END_IF;
6. CASE <Выражение> OF
 <Список выбора>
 END_CASE;
 <Список выбора>::=<Выбор>|<Выбор><Список выбора>
 <Выбор>::=<Конст>:<Присваивание>;
7. WRITE(<Список переменных>).

2.3 Методические указания к курсовому проектированию

Базой для выполнения курсового проектирования является лабораторная работа № 3 данного лабораторного практикума. Поэтому приводимые методические указания относятся по методологии и к лабораторной, и к курсовой работе.

Приведем основные указания для выполнения курсового проектирования.

1) Граматику транслируемого языка, используемую в работе № 3, следует модифицировать и расширить соответствующими операторами дополнений для курсовой работы. Для удобства целесообразно терминальные и нетерминальные символы грамматики обозначить соответствующими буквами и составить таблицу соответствия символов и обозначений.

2) Расширенную грамматику необходимо преобразовать к нужному виду путем соответствующих действий.

Для нисходящего грамматического разбора для грамматики типа LL(1) требуется, по крайней мере, устранить прямую левую рекурсию и провести факторизацию.

Устранение прямой левой рекурсии (исключение самолеворекурсивности) заключается в преобразовании правил вида $A \rightarrow A\alpha|\beta_1|\beta_2|\dots|\beta_n$ в правила вида

$$A \rightarrow \beta_1 A' | \beta_2 A' | \dots | \beta_n A'$$

$$A' \rightarrow \alpha A' | e$$

Факторизация (вынесение общей части) заключается в преобразовании правил вида $A \rightarrow \alpha\beta_1|\alpha\beta_2|\dots|\alpha\beta_n$ в правила вида

$$A \rightarrow \alpha A'$$

$$A' \rightarrow \beta_1 |\beta_2 | \dots |\beta_n$$

3) Следует разработать лексический анализатор, на вход которого подается исходный текст транслируемой программы, а на выходе которого формируется последовательность лексем. Кроме того лексический анализатор должен формировать таблицу символов (идентификаторов, констант) и выдавать сообщения об ошибках при их обнаружении.

4) После разработки лексического анализатора необходимо разработать синтаксический анализатор, на вход которого подается последовательность лексем и подвергается соответствующему грамматическому разбору и который выдает сообщения о синтаксических ошибках при их наличии и создает промежуточную форму записи исходной программы. Основой разработки синтаксического анализатора является проектирование и реализация соответствующего магазинного автомата.

5) В зависимости от формы транслятора: компилятор или интерпретатор-разрабатывается или генератор кода, или модуль интерпретации соответственно.

6) Проводится комплексное тестирование разработанного транслятора с использованием набора тестов, охватывающих как отсутствие, так и наличие различных ошибок в тексте транслируемой программы.

7) В пояснительной записке к курсовой работе необходимо описать все основные этапы разработки, включая преобразование грамматики, проектирование магазинного автомата, в первую очередь – функцию переходов, а также описать разработанный транслятор с помощью схемы программы.

2.3.1 Разработка лексического анализатора

Лексический анализ включает в себя сканирование транслируемой (исходной) программы и распознавание лексем, составляющих предложения исходного текста. К лексемам относят, в частности, ключевые слова, знаки операций, идентификаторы, константы, специальные символы и т. д.

Результатом работы лексического анализатора (сканера) является последовательность лексем, причем каждая лексема обычно представляется некоторым кодом фиксированной длины (например, целым числом), а также выдача сообщений о синтаксических (лексических) ошибках при их наличии. Если лексема, к примеру, ключевым словом, то ее код дает всю необходимую информацию. В случае же, например, идентификатора дополнительно необходимо имя распознанного идентификатора, которое обычно записывается в таблицу идентификаторов, организованную, как правило, с применением списков. Аналогичная таблица нужна и для констант.

Может использоваться общая таблица символов, в которой хранятся и переменные, и константы.

Лексема может описываться двумя основными признаками. Одним из них является принадлежность лексемы определенному классу (переменные, константы, операции и т. д.) Второй признак определяет конкретный элемент данного класса.

Конкретный вид таблицы символов (структура данных) не имеет значения для лексического или синтаксического анализатора. Как тому, так и другому необходимо лишь обеспечить возможность получать индекс, однозначно определяющий, например, данную переменную и возвращать значение индекса для пополнения сведений о данном имени переменной в таблице символов.

Просмотр таблицы идентификаторов выполняет две основные функции:

- 1) запись нового имени в таблицу при обработке описания переменных;
- 2) поиск имени, ранее записанного в таблицу.

Это позволяет выявлять такие ошибочные ситуации, как множественное описание переменной и наличие неописанной переменной.

Разработка лексического анализатора заключается частично в моделировании различных автоматов для распознавания идентификаторов, констант, зарезервированных слов и т. д. Если лексемы разного типа начинаются с одного и того же символа или одной и той же последовательности символов, может оказаться необходимым объединение их распознавания.

2.3.2 Разработка синтаксического анализатора

Синтаксический анализатор (парсер) считывает файл лексем, формируемый лексическим анализатором, осуществляет грамматический разбор, выдает сообщения о синтаксических ошибках при их наличии и создает промежуточную форму записи исходной программы. Основой разработки синтаксического анализатора является проектирование и реализация соответствующего магазинного автомата.

Для нисходящего грамматического разбора для грамматики типа LL(1) после приведения ее к нужному виду требуется с использованием функций ПЕРВ и СЛЕД спроектировать магазинный автомат с подробным описанием всех переходов в рамках функции переходов.

Для восходящего грамматического разбора требуется с использованием функций ПЕРВ, СЛЕД и отношений ПОСЛЕ, СВЕРТ спроектировать магазинный автомат с подробным описанием всех переходов в рамках функции переходов, после чего при наличии конфликтов типа перенос-свертка устранить их соответствующим способом, а также при наличии одинаковых пар для отношения СВЕРТ использовать в магазинном автомате операцию опознания (по какому правилу свертка) .

2.3.3 Разработка генератора кода или модуля интерпретации

Данный компонент транслятора, в основном и определяет его форму: компилятор или интерпретатор, поскольку основное различие между компилятором и интерпретатором состоит в том, что интерпретатор, в отличие от компилятора, не

порождает объектную программу, которая должна выполняться при необходимости впоследствии, а непосредственно выполняет ее сам.

При разработке генератора кода целесообразно, чтобы на выходе генератора формировалась последовательность команд языка ассемблера с тем, чтобы впоследствии можно было задействовать соответствующее ассемблирование.

При разработке модуля интерпретации в качестве промежуточной формы исходной программы наиболее часто используется постфиксная форма записи, которая позволяет достаточно легко реализовывать процесс выполнения (интерпретации) транслируемой программы.

Рассмотрим основные принципы формирования и выполнения постфиксной формы записи выражений.

Для унарного минуса в арифметическом выражении существуют несколько различных способов его записи и идентификации :

- 1) унарный минус записывается как бинарная операция, т.е. вместо, например -B записывается 0-B ;
- 2) для обозначения унарного минуса используется новый знак, например @;
- 3) унарный минус может определяться по контексту : он может стоять либо в начале выражения, либо сразу после открывающей скобки, например $-x+a(-b+c)/(-d+f)$.

Основные правила преобразования инфиксной записи выражения в постфиксную заключаются в следующем.

Считанные операнды добавляются к постфиксной записи, операции записываются в стек. Если операция в вершине стека имеет больший (или равный) приоритет, чем текущая считанная операция, то операция из стека добавляется к постфиксной записи, а текущая операция заносится в стек. В противном случае (при низшем приоритете) происходит только занесение текущей операции в стек .

Считанная открывающая скобка заносится в стек .

После считывания закрывающей скобки все операции до первой открывающей скобки извлекаются из стека и добавляются к постфиксной записи, после чего и открывающая, и закрывающая скобки отбрасываются, т.е. не помещаются ни в постфиксную запись, ни в стек .

После считывания всего выражения, оставшиеся в стеке операции добавляются к постфиксной записи.

Рассмотрим пример преобразования для следующей инфиксной записи:
 $A+B*C$

Шаг	Текущий символ (лексема)	Постфиксная запись	Стек
1.	A	A	
2.	+	A	+
3.	B	AB	+
4.	*	AB	*+
5.	C	ABC	*+
6.		ABC*+	

Рассмотрим пример преобразования для следующей инфиксной записи:
 $(A+B)*C$

Шаг	Текущий символ (лексема)	Постфиксная запись	Стек
7.	((
8.	A	A	(
9.	+	A	+(
10.	B	AB	+(
11.)	AB+	
12.	*	AB+	*
13.	C	AB+C	*
14.	AB+C*		

Рассмотрим пример преобразования для следующей инфиксной записи:
 $-A*((-B+C)/D-F)$

Шаг	Текущий символ (лексема)	Постфиксная запись	Стек
1.	-		-
2.	A	A	-
3.	*	A-	*
4.	(A-	(*
5.	(A-	((*
6.	-	A-	-((*
7.	B	A-B	-((*
8.	+	A-B-	+((*
9.	C	A-B-C	+((*
10.)	A-B-C+	(*
11.	/	A-B-C+	/(*
12.	D	A-B-C+D	/(*
13.	-	A-B-C+D/	-(*
14.	F	A-B-C+D/F	-(*
15.)	A-B-C+D/F-	*
16.		A-B-C+D/F-*	

Постфиксная запись выражения позволяет производить его вычисление следующим образом.

Если лексема является операндом, то она записывается в стек. Если лексема является операцией, то указанная операция выполняется над последними элементами (последним элементом), записанными в стек, и эти элементы (элемент) заменяются в стеке результатом операции.

3 Общие требования к курсовому проектированию

Курсовое проектирование может проводиться в форме выполнения либо курсового проекта, либо курсовой работы. Отличие курсового проекта от курсовой работы, помимо, в общем случае, большей сложности и объема, состоит в обязательном наличии графической части (чертежей, минимум – одного). В обоих случаях предусматривается обязательное оформление расчетно-пояснительной записки.

3.1 Структура пояснительной записки (ПЗ)

Расчетно-пояснительная записка должна раскрывать цель поставленной в проекте (работе) задачи и этапы ее решения, методы исследования, используемые методы расчета и сами расчеты, описание приведенных экспериментов, их анализ и выводы по ним, технико-экономическое сравнение вариантов и сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, диаграммами, схемами, программами и т.п.

Расчетно-пояснительная записка оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105-95 "Общие требования к текстовым документам" (приложение Ж). Текст записки должен быть изложен грамотно, с соблюдением принятой терминологии.

ПЗ выполняют по формам 5 и 5а, размещаемым на одной стороне листов белой бумаги формата А4 по ГОСТ 2.301-68. Образцы основных форм приведены на рис. 2.1.

Основные надписи на заглавном и последующих листах ПЗ должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104-68. Образцы основных надписей и их оформление приведены в приложении Ж. Допускается основную надпись на последующие листы ПЗ, указанную в Ж.2, не выполнять. В этом случае нумерация листов проставляется в правом верхнем углу листа арабскими цифрами. Основная надпись на заглавный лист, указанная в Ж.1, должна составляться только на реферат ПЗ.

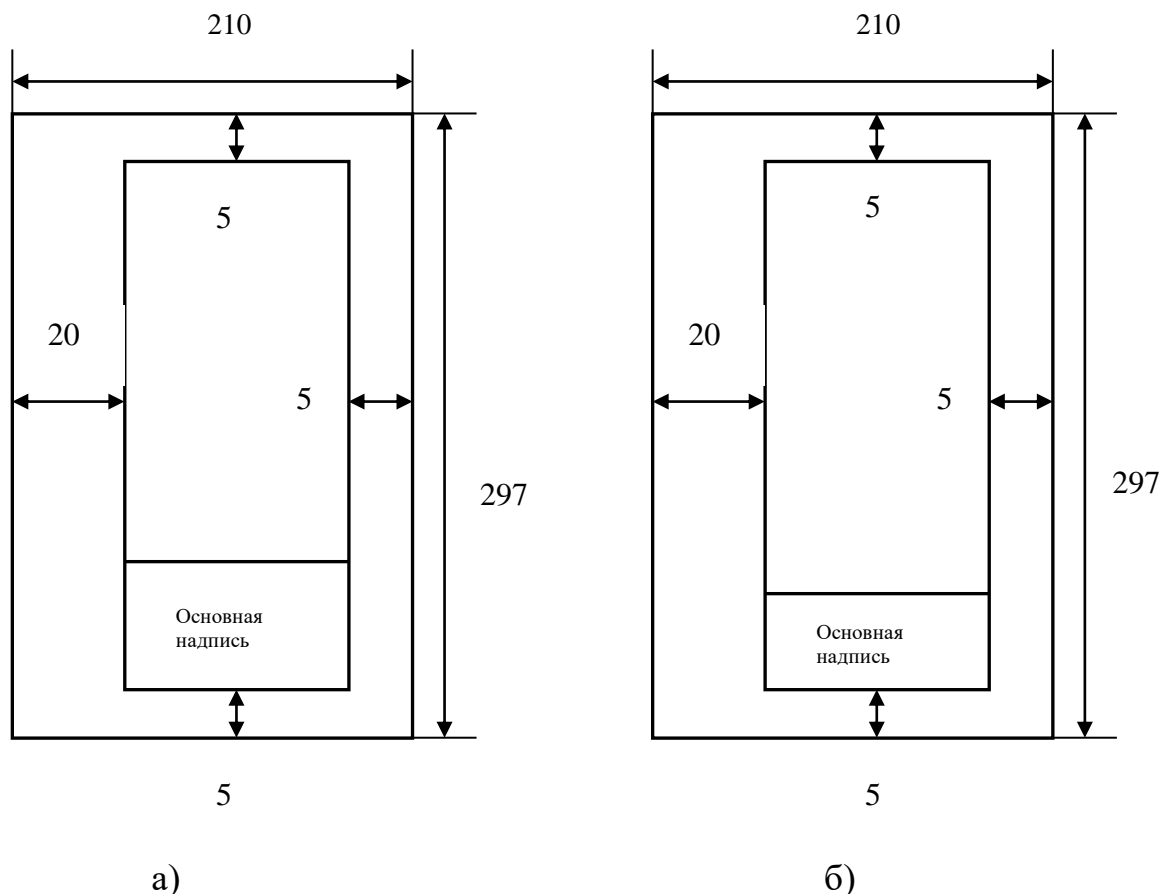
Все листы ПЗ, начиная с заглавного листа, должны быть пронумерованы арабскими цифрами, помещаемыми в соответствующие графы основных надписей (см. приложение Ж).

Титульный лист и задание на выполнение курсовой работы (проекта) включают в общую нумерацию ПЗ, но номера на них не ставят.

Приложения должны включаться в сквозную нумерацию листов ПЗ.

Включаемые в ПЗ необходимые схемы, таблицы и чертежи допускается выполнять на листах любых форматов, установленных в ГОСТ 2.301-68. Если в ПЗ включены таблицы, схемы, чертежи, иллюстрации, размещенные на листах формата больше, чем А4, то каждый лист складывается до размера формата А4 и

учитывается как один лист. Листы, которые больше формата А4, должны располагаться в приложении.



Форма 5 - для заглавного листа (рис. 2.1,а) ;

Форма 5а - для последующих листов (рис. 2.1,б)

Рис. 2.1 - Формы 5 и 5а ГОСТ 2.106-68

В соответствующих графах основной надписи для заглавного листа (см. приложение Ж) указывается следующая информация : наименование темы курсовой работы (проекта), обозначение курсовой работы (проекта), порядковый номер листа ПЗ, общее количество листов ПЗ, наименование студенческой группы.

Наименование темы курсовой работы (проекта) записывают в именительном падеже единственного числа. В наименовании, состоящем из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, а последующими словами - определения в порядке их значимости, т.е. наименования записывают с обратным порядком слов, например : "Кран мостовой электрический литейный".

Прямой порядок слов в наименовании следует сохранять в следующих случаях :

- 1) существительное без прилагательного в данном значении не употребляется;
- 2) название выражено сочетанием существительного в косвенном падеже с прилагательным, например : "Баки гидравлических систем".

В случае, если название темы курсовой работы невозможно разместить в графе основной надписи, то его необходимо записывать таким образом :

"Станок ... (см. титульный лист)"

Пояснительная записка

В соответствующих графах основной надписи для последующих листов ПЗ (см. приложение Ж) указывается следующая информация : обозначение курсовой работы (проекта), порядковый номер листа ПЗ.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

- титульный лист (приложение А);
- техническое задание (приложение Б);
- реферат (приложение В);
- содержание (приложение Г);
- введение;
- общетеоретический раздел;
- раздел разработки программного обеспечения;
- заключение;
- список использованных источников (приложение Д);
- приложения (при необходимости);

Ориентировочный объем записки - 50 листов машинописного или 70-90 листов рукописного текста.

Приведем общие положения по текстовым документам (ГОСТ 2.105-95).

Текстовые документы подразделяют на документы, содержащие в основном , сплошной текст (технические условия , паспорта , расчеты , пояснительные записки , инструкции и т.п.) , и документы , содержащие текст , разбитый на графы (спецификации , ведомости , таблицы и т.п.).

Текстовые документы выполняют на формах, установленных соответствующими стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Системы проектной документации для строительства (СПДС).

Требования, специфические для некоторых видов текстовых документов (например эксплуатационных документов), приведены в соответствующих стандартах.

Подлинники текстовых документов выполняют одним из следующих способов:

- машинописным, при этом следует выполнять требования ГОСТ 13.1.002. Шрифт пишущей машинки должен быть четким, высотой не менее 2,5мм , лента только черного цвета (полужирная);
- рукописным - чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304 с высотой букв и цифр не менее 2,5мм. Цифры и буквы необходимо писать четко черной тушью ;
- с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ (ГОСТ 2.004).
- на магнитных носителях данных (ГОСТ 28388).

Копии текстовых документов выполняют одним из следующих способов:

- типографским - в соответствии с требованиями предъявляемыми к изданиям , изготовляемым типографским способом;
- ксерокопированием при этом рекомендуется размножать способом двустороннего копирования;

- светокопированием;
- микрофильмированием;
- на магнитных носителях данных.

Вписывать в текстовые документы, изготовленные машинописным способом, отдельные слова, формулы, условные знаки (рукописным способом), а также выполнять иллюстрации следует черными чернилами, пастой или тушью.

Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк - не менее 3мм.

Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти ударам пишущей машинки (15-17мм).

Опечатки, опiski и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения документа, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью рукописным способом.

Повреждения листов текстовых документов, пометки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускается.

После внесения исправлений документ должен удовлетворять требованиям микрофильмирования, установленного ГОСТ 13.1.002.

Для размещения утверждающих и согласующих подписей к текстовым документам рекомендуется составлять титульный лист и (или) лист утверждения в соответствии с разделом 6 этого настоящего стандарта.

Обязательность и особенности выполнения титульных листов оговорены в стандартах ЕСКД и СПДС на правила выполнения соответствующих документов.

К текстовым документам рекомендуется выпускать лист регистрации изменений в соответствии с ГОСТ 2.503 и ГОСТ 21.101.

Ниже приведены рекомендации по подготовке некоторых из перечисленных компонентов пояснительной записки..

3.1.1 Титульный лист

Титульный лист является первым листом пояснительной записки. Он предназначен для размещения на нем темы курсового проекта (работы), фамилии и подписи студента, руководителя, заведующего выпускающей кафедры.

Ниже приведены правила присвоения квалификационного кода документа, размещаемого на титульном листе в строке обозначение курсового проекта (работы) (приложение А).



Для студента группы 00ВП1 с номером задания – 07 квалификационный код будет выглядеть следующим образом

ПГУ 220400-6КР001.07 ПЗ

3.1.2 Техническое задание

Техническое задание должно содержать наименование темы, краткую характеристику области применения, документы, на основании которых ведется разработка, функциональное и эксплуатационное назначение программного продукта, требования к функциональным характеристикам, надежности, составу и параметрам технических средств, информационной и программной совместимости, предварительный состав программной документации.

Оно подписывается руководителем, студентом и утверждается заведующим выпускающей кафедры.

Задание оформляется на специальном бланке (приложение Б).

3.1.3 Реферат

Реферат к курсовому проекту (работе), согласно ГОСТ 7.9-95 - сокращенное изложение содержания пояснительной записки с основными сведениями и выводами. Реферат должен содержать сведения:

- об объеме;
- количестве иллюстраций;
- количестве таблиц;
- количестве чертежей формата А4;
- количестве использованных источников.

Затем располагают перечень ключевых слов, которые дают представление о содержании дипломного проекта. Перечень включает от пяти до пятнадцати ключевых слов (словосочетаний), написанных в строку, через запятые в именительном падеже прописными буквами. Ключевыми словами являются слова или словосочетания из текста пояснительной записки, которые несут существенную смысловую нагрузку с точки зрения информационного поиска.

Далее располагают текст реферата, который составляется по следующему плану:

- предмет (объект) исследования;
- цель работы;
- метод исследования и аппаратура;
- полученные результаты и их новизна;
- степень внедрения;
- эффективность;
- область применения;
- основные конструктивные и технико-эксплуатационные характеристики.

Если в пояснительной записке отсутствуют какие-либо части из перечисленных выше, то их опускают, сохраняя последовательность изложения.

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

Пример оформления реферата приведен в приложении В.

3.1.4 Содержание

В содержании последовательно перечисляются номера и заголовки всех разделов и подразделов пояснительной записки, включая введение, заключение, список использованных источников. Затем перечисляются приложения с указанием их номеров и наименований.

Слово "Содержание" записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы (приложение Г).

3.1.5 Введение

Введение должно состоять из двух частей.

В первой части рекомендуется обосновать актуальность темы курсового проекта (работы). В качестве обоснования могут быть приведены мотивы социально-общественного, политического, экономического и другого характера.

Во второй части приводится формулировка цели проекта (работы) и пути решения поставленной задачи.

3.1.6 Раздел разработки программного обеспечения

Содержание данного раздела должно отражать тематику проекта (работы), технологию разработки программного обеспечения, используемые инструментальные средства. Технология разработки определяет основные этапы создания программного обеспечения и графические средства отображения проектных решений.

При описании подразделов данного раздела рекомендуется использовать стандарты на основные стадии и этапы разработки программ и программной документации.

В соответствии с направлениями разработки курсовых проектов (работ) ниже предлагается примерное содержание данного раздела:

а) разработка системных программ для аппаратно-программных комплексов;

Введение (общие сведения о задаче, актуальность, практическая ценность)

1 Разработка системных программ для аппаратно-программных комплексов

1.1 Описание задачи (анализ предметной области, структура аппаратно-программных средств, постановка задачи, выработка требований и ограничений)

1.2 Описание решения задачи (разработка или описание протоколов взаимодействия программно-аппаратных средств, декомпозиция задачи на подзадачи)

1.3 Реализация задачи (спецификация программ, выбор языка программирования, спецификация структур данных)

1.4 Структура ПО. Функционирование ПО

1.5 Результаты тестирования

Заключение (основные результаты и выводы)

б) разработка баз данных и автоматизированных информационных систем;

Введение (общие сведения о задаче, актуальность, практическая ценность)

1 Разработка баз данных и автоматизированных информационных систем

1.1 Описание задачи (анализ предметной области, постановка задачи, выработка требований и ограничений)

1.2 Описание информационной модели предметной области (приводится ER-модель или IDEF1X-диаграмма, объектная модель и другие модели предметной области)

1.3 Реализация БД (обосновать выбор СУБД, разработать описание данных)

1.4 Структура прикладного программного обеспечения (описание функционирования ПО)

1.5 Результаты тестирования

Заключение (основные результаты и выводы)

в) разработка программного обеспечения для решения математических задач;

Введение (общие сведения о задаче, актуальность, практическая ценность)

1 Разработка программного обеспечения для решения математических задач

1.1 Описание задачи (анализ предметной области, постановка задачи, выработка требований и ограничений)

1.2 Разработка математической модели (описание метода решения задачи, декомпозиция задачи на подзадачи, привести описание решения в виде структурных, функциональных и потоковых диаграмм и объектных моделей)

1.3 Реализация задачи (спецификация программ, выбор языка программирования, спецификация структур данных)

1.4 Структура ПО. Функционирование ПО

1.5 Результаты тестирования.

Заключение (основные результаты и выводы)

г) разработка диалоговых и обучающих систем и программ.

Введение (общие сведения о задаче, актуальность, практическая ценность)

1 Разработка диалоговых и обучающих систем и программ.

1.1 Описание задачи (анализ методов организации диалога, разработка требований и ограничений)

1.2 Описание диалога (описание элементов диалога, описание модели диалога (автоматная и т.д.))

1.3 Реализация диалоговой системы (спецификация программ, выбор системы программирования, описание структур данных)

1.4 Структура ПО. Функционирование ПО

1.5 Результаты тестирования.

Заключение (основные результаты и выводы)

3.1.7 Заключение

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, предложения по их использованию, включая внедрение, оценку технико-экономического внедрения.

Для работ, определение технико-экономической эффективности которых невозможно, необходимо указать народнохозяйственную научную ценность результатов работы.

3.1.8 Список использованных источников

Список использованных источников приводится либо в алфавитном порядке, либо по ходу упоминания в тексте. Ссылка в тексте пояснительной записки на все источники обязательна. Ссылки на источники указывают порядковым номером и выделяют двумя косыми чертами или двумя квадратными скобками.

3.1.9 Приложения

В приложении могут быть приведены различные текстовые материалы, оформленные как самостоятельные документы, материалы вспомогательного характера, материалы графического характера. В частности, в приложении приводятся распечатки с ЭВМ, которые должны соответствовать формату А4.

Имеются два варианта указания заголовка приложения.

Если материал приложения следует непосредственно за заголовком приложения на том же листе, то заголовок строится сверху листа в следующей последовательности: обозначение, тип (обязательное), наименование.

Если материал приложения располагается со следующего после заголовка листа, то заголовок строится посередине листа в следующей последовательности: наименование, обозначение, тип (обязательное).

3.2 Графическая часть

Графическая часть отражает основные проектные решения курсового проекта. Она включает чертежи, выполненные в соответствии с ГОСТ 19.701-90 (приложение Л).

На чертежи, как правило, выносятся следующие схемы: схемы данных, схемы программ, структура вычислительной системы, структура программного обеспечения, иерархия классов и т.п.

4 Организация курсового проектирования

Работу студентов над курсовым проектом (работой) организует и постоянно контролирует выпускающая кафедра.

Курсовые проекты (работы) могут выполняться на кафедре «МО и ПЭВМ» ПГУ, а также в ведущих научно-исследовательских и проектных институтах, в конструкторских бюро, на заводах и предприятиях, соответствующих специальности студентов.

Задания на курсовое проектирование, оформленные на типовых бланках, выдаются студентам до начала проектирования. Задание подписывается руководителем курсового проекта (работы) и студентом, после чего утверждается заведующим кафедрой.

Непосредственное руководство всей работой студента над курсовым проектом (работой) осуществляет руководитель проекта (работы), который:

- выдает студенту задание на курсовое проектирование;
- оказывает студенту помощь в разработке календарного графика работы на весь период проектирования;
- рекомендует студенту необходимую литературу, справочные и другие материалы по теме;
- регулярно по расписанию проводит консультации ;
- проверяет ход выполнения курсового проектирования.

Студент обязан регулярно посещать назначенные консультации. При пропуске консультаций без уважительной причины или при значительном отставании его работы от графика кафедры принимает по отношению к студенту соответствующие административные меры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Князев В.Н., Шибанов С.В. Теория вычислительных процессов и структур. – Пенза, ПГТУ, 1996. – 20 с.
2. Белоусова В.В., Гурьянов Л.В., Князев В.Н., Линьков В.М., Ракова А.Н., Самуйлов С.В., Сивохин А.В. Дипломное проектирование для специальности 220400. – Пенза, ПГУ, 2001. – 89 с.
3. Белоусова В.В., Князев В.Н., Самуйлов С.В. Общие требования и правила оформления пояснительной записки курсовой работы. – Пенза, ПГТУ, 1992. – 36 с.
4. Костельцев А.В. Построение интерпретаторов и компиляторов. – М.: Наука и техника, 2001. – 224 с.
5. Ахо А. Компиляторы. Принципы, технологии, инструменты. – М.: Диалектика, 2001. – 768 с.
6. Касьянов В.Н., Поттосин И.В. Методы построения трансляторов. – Новосибирск: Наука, 1986. – 344 с.
7. Хантер Р. Проектирование и конструирование компиляторов. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 232 с.
8. Грис Д. Конструирование компиляторов для цифровых вычислительных машин. – М.: Мир, 1975. – 554 с.
9. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции, т.1,2. – М.: Мир, 1976.
10. Льюис Ф., Розенкранц Д., Смирну Д. Теоретические основы проектирования компиляторов. – М.: Мир, 1979. – 656 с.
11. Рейруорд-Смит В. Дж. Теория формальных языков. – М.: Радио и связь, 1988. – 128 с.
12. Зелковиц М., Шоу А., Геннон Дж. Принципы разработки программного обеспечения. – М.: Мир, 1982. – 368 с.
13. Кревский И. Г. Разработка трансляторов с языков САПР. – Пенза: ПГТУ, 1993. – 32 с.
14. Бек Л. Введение в системное программирование. – М.: Мир, 1988. – 448 с.

15. Брой М. Информатика. Структуры систем и системное программирование: В 4-х ч. Ч. 3. – М.: Диалог-МИФИ, 1996. – 224 с.

Титульный лист
Приложение А
(обязательное)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Математическое обеспечение и применение ЭВМ»

«Утверждаю:»
Зав. кафедрой "МО и ПЭВМ"
_____ Козлов А.Ю.

"__" _____ 2022 г.

Пояснительная записка

к курсовой работе по дисциплине
«Теория языков программирования и методы трансляции»

на тему: "Разработка транслятора"

Автор работы:	Иванов И.И.
Специальность	«Программная инженерия»
Обозначение курсовой работы	ПГУ _____ - 6КР001.14 ПЗ
Группа	00ВП1
Руководитель работы	Дорофеева О.С., к.т.н., доцент
Работа защищена «__» _____ 2022 г.	Оценка _____

Пенза 2022 г.

Задание на курсовое проектирование
Приложение Б
(обязательное)

**Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации**

Пензенский государственный университет

Кафедра «Математическое обеспечение и применение ЭВМ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой МО и ПЭВМ

_____ **Козлов А.Ю.**

"__" _____ 2022 г.

ЗАДАНИЕ

на курсовое проектирование по курсу

«Теория языков программирования и методы трансляции»

Студенту _____ Иванову И.И. _____ Группа _____ 00ВП1

Тема проекта " Разработка транслятора "

Исходные данные (технические требования) на проектирование

Разработать учебный транслятор в форме интерпретатора с языка, определенного соответствующей формальной грамматикой.

Разработка должна проводиться на языке программирования Java в среде объектно-ориентированного программирования IntelliJ Idea 2020.2.2.

Разработка выполнить с использованием операционной системы Windows 10.

Осуществить функциональное тестирование разработанного интерпретатора.

Вариант № 14

Тип переменных	Вид <Ун. оп.>	Вид <Бин. Оп.>	Вид <конст.>	Максимальная длина идентификатора
-------------------	------------------	-------------------	-----------------	---

INTEGER	-	+ - /	<цифра><конст> <цифра>	12
---------	---	-------	----------------------------	----

Операторы	Распознаватель
READ, FOR, WRITE	Детерминированный нисходящий распознаватель (магазинный автомат) для грамматики типа LL(1)

Объём работы по курсу

1. Расчетная часть

- 1) Разработка структуры транслятора
- 2) Проектирование лексического анализатора
- 3) Проектирование магазинного автомата
- 4) Разработка программных компонентов транслятора

2. Графическая часть

Отсутствует

3. Экспериментальная часть

Тестирование и отладка разработанного транслятора

Срок выполнения проекта по разделам

1. Разработка структуры транслятора	к	12.09	2022 г.
2. Проектирование лексического анализатора	к	19.09	2022 г.
3. Проектирование магазинного автомата	к	03.10	2022 г.
4. Разработка программных компонентов	к	07.11	2022 г.
5. Тестирование и отладка	к	05.12	2022 г.
6. Оформление пояснительной записки	к	12.12	2022 г.
7. _____	к		2022 г.
8. _____	к		2022 г.

Дата выдачи задания " 1 " 09 2022 г.

Дата защиты проекта " _ " 2022 г.

Руководитель Дорофеева О.С.

Задание получил " 1 " 09 **2022 г.**

Студент Иванов И.И.

Реферат
Приложение В
(обязательное)

Реферат

Пояснительная записка содержит 56 листов, 11 рисунков, 4 таблицы, 6 использованных источников, 2 приложения.

ТРАНСЛЯТОР, КОМПИЛЯТОР, ИНТЕРПРЕТАТОР, ЛЕКСИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, СИНТАКСИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ГЕНЕРАТОР КОДА, МАГАЗИННЫЙ АВТОМАТ, ГРАММАТИЧЕСКИЙ РАЗБОР.

Целью курсового проектирования является разработка учебного интерпретатор с заданного языка.

Разработка проводилась на языке программирования Java в среде объектно-ориентированного программирования IntelliJ Idea 2020.2.2.

Разработка проведена с использованием операционной системы Windows 10.

Осуществлено функциональное тестирование разработанного интерпретатора, которое показало корректность его работы.

Авторская часть в данном проекте заключается в разработке: разработка интерпретатор, разработка лексического анализатора.

Приложение Г
(справочное)
Содержание

Содержание

Введение

1 Методы грамматического разбора

1.1 Разбор сверху-вниз

1.1.1 LL(k) - языки и грамматики

1.1.2 Метод рекурсивного спуска

1.2 Разбор снизу-вверх

1.2.1 LR(k) - грамматики

1.2.1.1 LR(0) - грамматики

1.2.2 LALR(1) - грамматики

2 Разработка транслятора

2.1 Анализ требований

2.2 Проектирование

2.3 Кодирование

2.4 Тестирование

Заключение

Список использованных источников

Приложение А. Листинг программного текста транслятора

Приложение Б. Результаты тестирования

					ПГУ 220400 - 6КР001.14 ПЗ			
Изм	Лист	№ докум.	Под	Дата	Разработка транслятора. Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Иванов					3	54
Пров.		Дорофеева						
						Группа 00ВП1		
Утв.								

Приложение Д
(обязательное)

Пример выполнения списка использованных источников

Список использованных источников

1. Костельцев А.В. Построение интерпретаторов и компиляторов. – М.: Наука и техника, 2001. – 224 с.
2. Ахо А. Компиляторы. Принципы, технологии, инструменты. – М.: Диалектика, 2001. – 768 с.
3. Хантер Р. Проектирование и конструирование компиляторов. - М.: Финансы и статистика, 1984. - 232 с.
4. Рейнуорд-Смит В. Дж. Теория формальных языков. - М.: Радио и связь, 1988. - 128 с.
5. Зелковиц М., Шоу А., Геннон Дж. Принципы разработки программного обеспечения. - М.: Мир, 1982. - 368 с.
6. Бек Л. Введение в системное программирование. – М.: Мир, 1988. – 448 с.
7. Брой М. Информатика. Структуры систем и системное программирование: В 4-х ч. Ч. 3. – М.: Диалог-МИФИ, 1996. – 224 с.
8. Ranta, A. Implementing Programming Languages: An Introduction to Compilers and Interpreters / Ranta, A. –2012. – 226 с.
9. Ахо А. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции / Ахо А., Ульман. ДЖ. – Москва: Мир, 1979 - 536 стр.
10. В.С. Фомичев. Формальные языки, грамматики и автоматы [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://ofim.oscsbras.ru/~eugene/docums/formallang/Fomichev/>(Дата обращения: 18.10.2020)

11. Введение в компиляторы, интерпретаторы и ЛТ'ы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/mailru/blog/304748/> (Дата обращения 18.10.2020)
12. Руководство по программированию на Java [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://metanit.com/java/tutorial/> (Дата обращения: 18.10.2020)
13. О.С.Дорофеева, В.Н. Князев, А.Н.Ракова. Теория языков программирования и методы трансляции / Пенза, издательство ПГУ, 2003.

Приложение Ж
(обязательное)

Образцы основных надписей (угловых штампов) для пояснительной записки

Ж.1 Образец основной надписи (обязательной) для заглавного листа
пояснительной записки (лист с рефератом)

185									
7 10 23 15 10					120				
					3x5= =15				
					ПГУ 220400 - 10ДП931.14 ПЗ				
Изм	Лис	№ докум.	Подп.	Дат					
Разраб.	Иванов				5x5= =25 Разработка транслятора. Пояснительная записка				
Пров.	Князев								
Н. контр.	Ракова								
Утв.					2x5= =10				
					15				
					3x5=15 15 20				
					Группа 00ВП1				

Ж.2 Образец основной надписи (необязательной) для последующих листов пояснительной записки

185

7
10
23
15
10
110
10

					<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px; margin-right: 10px;"> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;">3x5=</div> <div>=15</div> </div> </div> <div style="flex-grow: 1;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 7 Лист </div> <div style="font-size: 1.2em;">17</div> </div> </div>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат	

ПГУ 220400 - 6КР001.14

ЕСПД. Общие требования к текстовым документам
 Приложение И
 (обязательное)

И.1 Требования к текстовым документам, содержащим, в основном, сплошной текст

И. 1.1 Построение документа

И.1.1.1 Текст документа при необходимости разделяют на разделы и подразделы. При большом объеме документа допускается разделять его на части, а в случае необходимости, на книги. Каждую часть и книгу комплектуют отдельно. Всем частям дают наименования и присваивают обозначение документа. Начиная со второй части, этому обозначению добавляют порядковый номер, например XXXX.331112.032ФО. Всем книгам дают названия и присваивают порядковый номер. Пример заполнения поля 4 титульного листа на книгу приведен в приложении Б.

Листы документа нумеруют в пределах каждой части, каждую часть начинают на листах с основной надписью по форме ГОСТ 2.104 и форме 3 ГОСТ Р 21.1101.

И.1.1.2 Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа (часть, книги), обозначенными арабскими цифрами без точки и записанные с абзачного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точки не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

И.1.1.3 Если документ не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится, например:

- 1 Типы и основные размеры
 - 1.1
 - 1.2
 - 1.3
- 2 Технические требования
 - 2.1
 - 2.2
 - 2.3

Если документ имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например:

- 3 Методы испытаний
 - 3.1 Аппараты, материалы и реактивы
 - 3.1.1

- 3.1.2 Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела
- 3.1.3 документа

3.2 Подготовка к испытанию

- 3.2.1
- 3.2.2 Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела
- 3.2.3 документа

И.1.1.4 Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется.

И.1.1.5 Если текст документа подразделяется только на пункты, они нумеруются порядковыми номерами в пределах документа.

И.1.1.6 Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например 1.2.1.1, 1.2.1.2 и т.д.

И.1.1.7 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) _____

И.1.1.8 Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа.

И.1.1.9 Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3, 4 интервалам, при выполнении рукописным способом - 15 мм. Расстояние между заголовком раздела и подраздела - 2 интервала, при выполнении рукописным способом - 8 мм.

И.1.1.10 Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

И.1.1.11 В документе (части, книге) большого объема на первом (заглавном) листе и, при необходимости, на последующих листах помещают содержание, включающее номера и наименования разделов и подразделов с указанием номеров листов, страниц.

Если документ разбит на части (книги), то в конце содержания первой части (книги) перечисляют обозначение и наименование (при наличии) остальных частей (книг). Содержание включают в общее количество листов данного документа (книги).

Слово "Содержание" записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

И.1.1.12 В конце текстового документа перед листом регистрации изменений допускается приводить список литературы, которая была использована при его составлении. Выполнение списка и ссылки на него в тексте - по ГОСТ 7.32. Список литературы включают в содержание документа.

И.1.1.13 Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа должна быть сквозная. Допускается вместо сквозной нумерации применять нумерацию страниц в пределах каждого раздела документа следующим образом:

3 15
раздел страница

И.1.2 Изложение текста документов

И.1.2.1 Полное наименование изделия на титульном листе, в основной надписи и при первом упоминании в тексте документа должно быть одинаковым с наименованием его в основном конструкторском документе.

В последующем тексте порядок слов в наименовании должен быть прямой, т.е. на первом месте должно быть определение (имя прилагательное), а затем - название изделия (имя существительное); при этом допускается употреблять сокращенное наименование изделия. Наименования, приводимые в тексте документа и на иллюстрациях, должны быть одинаковыми.

И.1.2.2 Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова "должен", "следует", "необходимо", "требуется, чтобы", "разрешается только", "не допускается", "запрещается", "не следует". При изложении других предложений следует применять слова - "могут быть", "как правило", "при необходимости", "может быть", "в случае" и т.д.

При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста документа, например "применяют", "указывают" и т.п. В документах 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. Перечень включают в содержание документа.

И.1.2.3 В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами, а также сокращений, установленных в данном документе;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в заголовках и боковинках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

И.1.2.4 В тексте документа, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать "минус");
- применять знак "0" для обозначения диаметра (следует писать слово "диаметр"). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак "0";
- применять без числовых значений математические знаки, например > (больше), < (меньше), = (равно), >= (больше или равно), <= (меньше или равно), <> (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических и других документов без регистрационного номера.

И.1.2.5 Если в документе приводятся поясняющие надписи, наносимые непосредственно на изготавливаемые изделия (например, на планки, таблички к элементам управления и т.п.), их выделяют шрифтом (без кавычек), например ВКЛ., ОТКЛ., или кавычками - если надпись состоит из цифр и (или) знаков.

Наименования команд, режимов, сигналов и т.п. в тексте следует выделять кавычками, например, "Сигнал +27 включено".

И.1.2.6 Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316. Если в документе принята особая система сокращения слов или наименований, то в нем должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают в конце документа перед перечнем терминов.

И.1.2.7 Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах. В тексте документа перед обозначением параметра дают его пояснение, например "Временное сопротивление разрыву Q_v ".

При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне обозначений.

И.1.2.8 В документе следует применять стандартизированные единицы физических величин, их наименование и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417.

Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Применение в одном документе разных систем обозначения физических величин не допускается.

И.1.2.9 В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следуют писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти - словами.

И.1.2.10 Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать $1/4$; $1/2$ ".

При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать его в виде простой дроби в одну строку через косую черту, например, $5/32$; $(50A - 4C)/(40B+20)$.

И.1.2.11 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" без двоеточия после него.

Пример - Плотность каждого образца ρ , кг/м³, вычисляют по формуле

$$\rho = m/V, \quad (I)$$

где m - масса образца, кг;

V - объем образца, м³.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

И.1.2.12 Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знак умножения применяют знак "х".

И.1.2.13 В документах, издаваемых не типографским способом, формулы могут быть выполнены машинописным, машинным способами или чертежным шрифтом высотой не менее 2,5 мм. Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

И.1.2.14 Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложение, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают - (I).

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

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 раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).

И.1.2.15 Порядок изложения в документах математических уравнений такой же, как и у формул.

И.1.2.16 Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала.

Примечания не должны содержать требований.

И.1.2.17 Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания, и печатать с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, то после слова "Примечание" ставится тире и примечание печатается тоже с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Примеры

Примечание - _____

Примечания

1 _____

2 _____

И.1.3 ОФОРМЛЕНИЕ ИЛЛЮСТРАЦИЙ И ПРИЛОЖЕНИЙ

И.1.3.1 Количество иллюстраций должно быть достаточно для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце его. Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается "Рисунок 1".

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например - Рисунок А.3.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных 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 - Детали прибора.

И.1.3.2 Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радио элементов - позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Исключения составляют электро- и радиоэлементы, являющиеся органами регулировки или настройки, для которых (кроме номера позиции) дополнительно указывают в подрисуночном тексте назначение каждой регулировки и настройки, позиционное обозначение и надписи на соответствующей планке или панели.

Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

Для схем расположения элементов конструкций и архитектурно-строительных чертежей зданий (сооружений) указывают марки элементов.

При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита. Указанные данные наносят на иллюстрации согласно ГОСТ 2.109.

И.1.3.3 На приводимых в документе электрических схемах около каждого элемента указывают его позиционное обозначение, установленное соответствующими стандартами, и, при необходимости, номинальное значение величины.

И.1.3.4 Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложением может быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описание аппаратуры и приборов, описание алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и т.д.

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

И.1.3.5 Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

И.1.3.6 В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Степень обязательности приложения при ссылках не указывается. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением информационного приложения "Библиография", которое располагают последним.

И.1.3.7 Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово "обязательное", а для информационного - "рекомендуемое" или "справочное".

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

И.1.3.8 Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в документе одно приложение, оно обозначается "Приложение А".

И.1.3.9 Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4/3, А4/4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301.

И.1.3.10 Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

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

И.1.3.11 Все приложения должны быть перечислены в содержании документа (при наличии) с указанием их номеров и заголовков.

И.1.3.12 Приложения, выпускаемые в виде самостоятельного документа, оформляют по общим правилам - первый лист с основной надписью по форме 2, последующие листы - по форме 2а по ГОСТ 2.104, ГОСТ 21.1101.

При необходимости такое приложение может иметь "Содержание".

И.1.3.13 Приложениям или книгам, выпущенным в виде самостоятельного документа, обозначение присваивают как части документа с указанием в коде документа ее порядкового номера. Если приложение или книга имеют титульный лист, то на нем под наименованием документа указывают слово "Приложение" и его обозначение в случае двух и более приложений, например "Приложение Б" или "Книга" и ее порядковый номер, например "Книга 6".

И.1.3.14 Допускается в качестве приложения к документу использовать другие самостоятельно выпущенные конструкторские документы (габаритные чертежи, схемы и др.).

Документ, включая документ, к которому выпускаются приложения, комплектуют в альбом с составлением к нему описи альбома. Описи присваивают обозначение изделия, для которого разработан основной документ, и код ОП.

Опись составляют по форме 4 и 4а ГОСТ 2.106. Первым в нее записывают документ, для которого в качестве приложения применены другие конструкторские документы. Далее документы записывают в порядке их комплектования в альбом. При необходимости к альбому составляют титульный лист.

И.1.4 ПОСТРОЕНИЕ ТАБЛИЦ

И.1.4.1 Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей.

При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц в соответствии с рисунком 1.

Таблица _____ - _____
номер название таблицы

Рисунок 1

И.1.4.2 Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена "Таблица 1" или "Таблица В.1", если она приведена в приложении В.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

И.1.4.3 На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа. При ссылке следует писать слово "Таблица" с указанием ее номера.

И.1.4.4 Заголовки граф строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблицы точки не ставятся. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

И.1.4.5 Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

И.1.4.6 Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а, при необходимости, в приложении к документу.

Допускается помещать таблицы вдоль длинной стороны документа.

И.1.4.7 Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой, или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

В приложении К приведены фрагменты ГОСТ 17.701-90.

К.1 Общие положения

К.1.1 Схемы алгоритмов, программ, данных и систем (далее - схемы) состоят из имеющих заданное значение символов, краткого пояснительного текста и соединяющих линий.

К.1.2 Схемы могут использоваться на различных уровнях детализации, причем число уровней зависит от размеров и сложности задачи обработки данных. Уровень детализации должен быть таким, чтобы различные части между ними были понятны в целом.

К.1.3 В настоящем стандарте определены символы, предназначенные для использования в документации по обработке данных, и приведено руководство по условным обозначениям для применения их в:

- а) схемах данных;
- б) схемах программ;
- в) схемы работы системы;
- г) схемах взаимодействия программ;
- д) схемах ресурсов системы.

К.1.4 В стандарте используются следующие понятия:

1) основной символ - символ, используемый в тех случаях, когда точный тип (вид) процесса или носителя данных неизвестен или отсутствует необходимость в описании фактического носителя данных;

2) специфический символ - символ, используемый в тех случаях, когда известен точный тип (вид) процесса или носителя данных или когда необходимо описать фактический носитель данных;

3) схема - графическое представление определения, анализа или метода решения задачи, в котором используются символы для отображения операций, данных, потока, оборудования и т.д.

К.2. Описание схем

К.2.1 Схема данных

К.2.1.1 Схемы данных отображают путь данных при решении задач и определяют этапы обработки, а также различные применяемые носители данных.

К.2.1.2 Схема данных состоит из:

- 1) символов данных (символы данных могут также указывать вид носителя данных);
- 2) символов процесса, который следует выполнить над данными (символы процесса могут также указывать функции, выполняемые вычислительной машиной);
- 3) символов линий, указывающих потоки данных между процессами и (или) носителями данных;
- 4) специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

К.2.1.3 Символы данных предшествуют и следуют за символами процесса. Схема данных начинается и заканчивается символами данных (за исключением специальных символов, указанных в п.3.4).

К.2.2. Схема программы

К.2.2.1 Схемы программ отображают последовательность операций в программе

К.2.2.2 Схема программы состоит из:

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

К.2.3. Схема работы системы

К.2.3.1. Схемы работ системы отображают управление операциями и поток данных в системе.

К.2.3.2. Схема работы системы состоит из:

- 1) символов данных, указывающих на наличие данных (символы данных могут также указывать вид носителя данных);
- 2) символов процесса, указывающих операции, которые следует выполнить над данными, а также определяющих логический путь, которого следует придерживаться;
- 3) линейных символов, указывающих потоки данных между процессами и (или) носителями данных, а также поток управления между процессами;
- 4) специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения блок-схемы.

К.2.4. Схема взаимодействия программ

К.2.4.1 Схемы взаимодействия программ отображают путь активаций программ и взаимодействий с соответствующими данными. Каждая программа в схеме взаимодействия программ показывается только один раз (в схеме работы системы программа может отображаться более чем в одном потоке управления).

К.2.4.2 Схема взаимодействия программ состоит из:

- 1) символов данных, указывающих на наличие данных;
- 2) символов процесса, указывающих на операции которые следует выполнить над данными;
- 3) линейных символов, отображающих поток между процессами и данными, а также инициации процессов;
- 4) специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения блок-схемы.

К.2.5 Схема ресурсов системы

К.2.5.1 Схемы ресурсов системы отображают конфигурацию блоков данных и обрабатывающих блоков, которые требуются для решения задачи или набора задач.

К.2.5.2 Схема ресурсов системы состоит из:

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

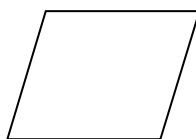
К.3. Описание символов

К.3.1. Символы данных

К.3.1.1 Основные символы данных

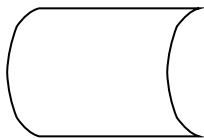
К.3.1.1.1 Данные

Символ отображает данные, носитель данных не определен.



К.3.1.1.2 Запоминаемые данные

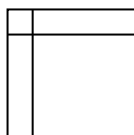
Символ отображает хранимые данные в виде, пригодном для обработки, носитель данных не определен.



К.3.1.2 Специфические символы данных

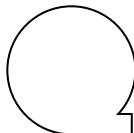
К.3.1.2.1 Оперативное запоминающее устройство

Символ отображает данные, хранящиеся в оперативном запоминающем устройстве.



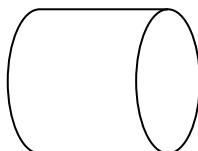
К.3.1.2.2 Запоминающее устройство с последовательным доступом

Символ отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с последовательным доступом (магнитофонная лента, кассета с магнитной лентой, магнитофонная кассета).



К.3.1.2.3 Запоминающее устройство с прямым доступом

Символ отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с прямым доступом (магнитный диск, магнитный барабан, гибкий магнитный диск).



К.3.1.2.4 Документ

Символ отображает данные, хранящиеся на носителе в удобочитаемой форме (машинограмма, документ для оптического или магнитного считывания, микрофильм, рулон ленты с итоговыми данными, бланки ввода данных).



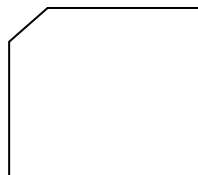
К.3.1.2.5. Ручной ввод

Символ отображает данные, вводимые вручную во время обработки с устройств любого типа (клавиатура, переключатели, кнопки, световое перо, полосы со штриховым кодом).



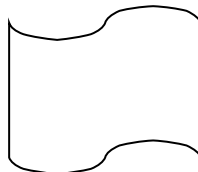
К.3.1.2.6. Карта

Символ отображает данные, представленные на носителе в виде карты (перфокарты, магнитные карты, карты со считываемыми метками, карты с отрывным ярлыком, карты со сканируемыми метками).



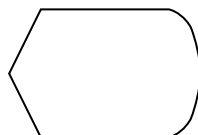
К.3.1.2.7. Бумажная лента

Символ отображает данные, представленные на носителе в виде бумажной ленты.



К.3.1.2.8. Дисплей

Символ отображает данные, представленные в человекочитаемой форме на носителе в виде отображающего устройства (экран для визуального наблюдения, индикаторы ввода информации).

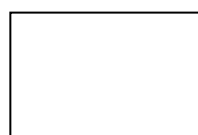


К.3.2. Символы процесса

К.3.2.1 Основные символы процесса

К.3.2.1.1. 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).



К.3.2.2 Специфические символы процесса

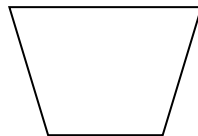
К.3.2.2.1 Предопределенный процесс

Символ отображает предопределенный процесс, состоящий из одной или нескольких операций или шагов программы, которые определены в другом месте (в подпрограмме, модуле).



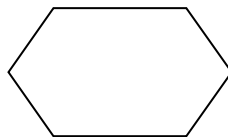
К.3.2.2.2 Ручная операция

Символ отображает любой процесс, выполняемый человеком.



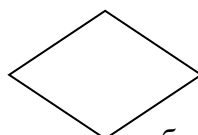
К.3.2.2.3 Подготовка

Символ отображает модификацию команды или группы команд с целью воздействия на некоторую последующую функцию (установка переключателя, модификация индексного регистра или инициализация программы).



К.3.2.2.4 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.

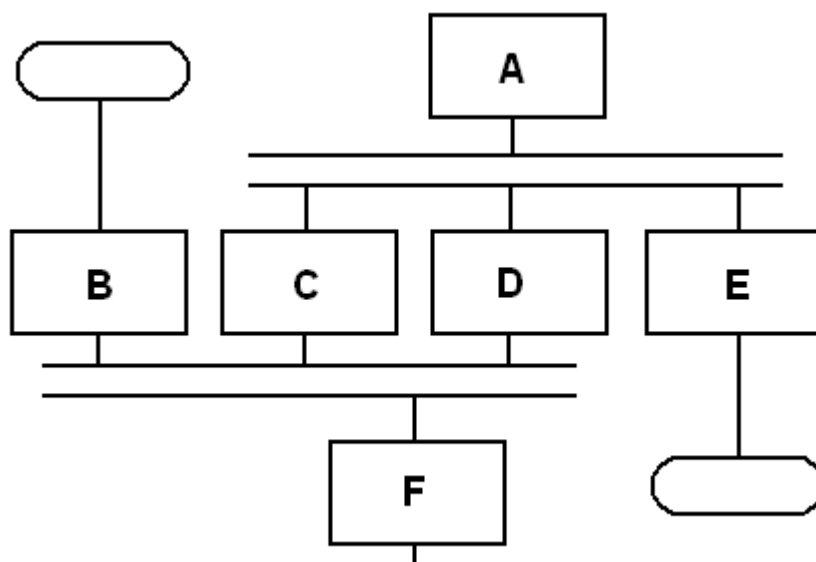


К.3.2.2.5 Параллельные действия

Символ отображает синхронизацию двух или более параллельных операций



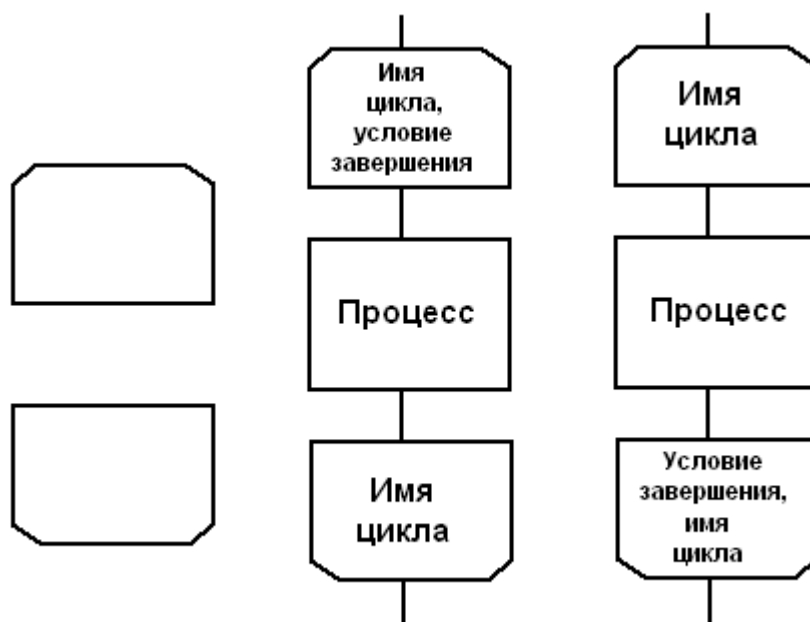
Пример



Примечание. Процессы C, D и E не могут начаться до тех пор, пока не завершится процесс A; аналогично процесс F должен ожидать завершения процессов B, C и D, однако процесс C может начаться и (или) завершиться прежде, чем соответственно начнется и (или) завершится процесс D.

К.3.2.2.6 Граница цикла

Символ, состоящий из двух частей, отображает начало и конец цикла.



Обе части символа имеет 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.

К.3.3 Символы линий

К.3.3.1 Основной символ линий

К.3.3.1.1 Линия

Символ отображает поток данных или управления.

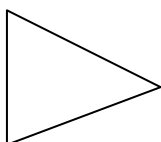


При необходимости или для повышения удобочитаемости могут быть добавлены стрелки-указатели.

К.3.3.2 Специфические символы линий

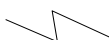
К.3.3.2.1 Передача управления

Символ отображает непосредственно передачу управления от одного процесса к другому, иногда с возможностью прямого возврата к инициирующему процессу после того, как инициированный процесс завершит свои функции. Тип передачи управления должен быть назван внутри символа (например, запрос, вызов, событие).



К.3.3.2.2 Канал связи

Символ отображает передачу данных по каналу связи



К.3.3.2.3 Пунктирная линия

Символ отображает альтернативную связь между двумя или более символами. Кроме того, символ используют для обведения аннотированного участка.



Пример.

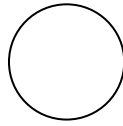
Выход, используемый в качестве входа в следующий процесс, может быть соединен с этим входом с помощью пунктирной линии.



К.3.4 Специальные символы

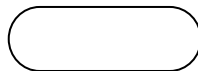
К.3.4.1 Соединитель

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.



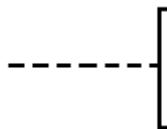
К.3.4.2 Терминатор

Символ отображает выход во внешнюю среду и вход из внешней среды (начало или конец схемы программы, внешнее использование и источник или пункт назначения данных).



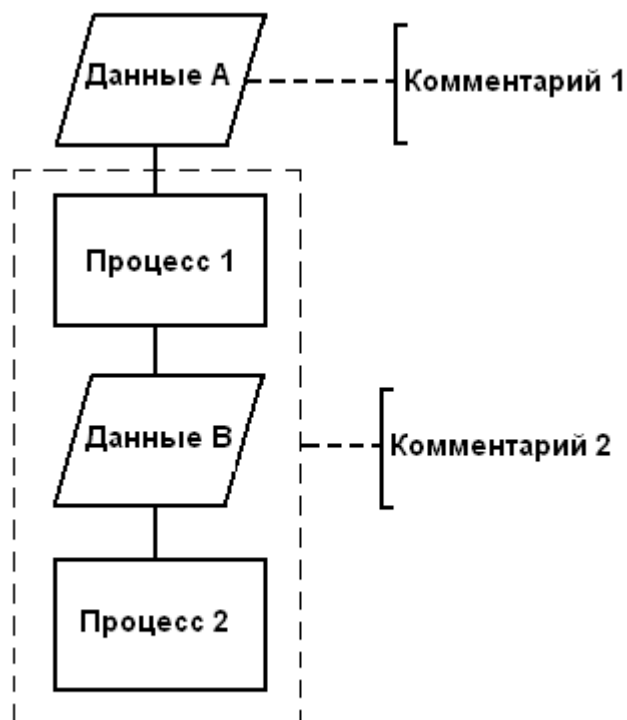
К.3.4.3 Комментарий

Символ комментарий 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.



комментариев или примечаний должен быть помещен около ограничивающей фигуры.

Пример.

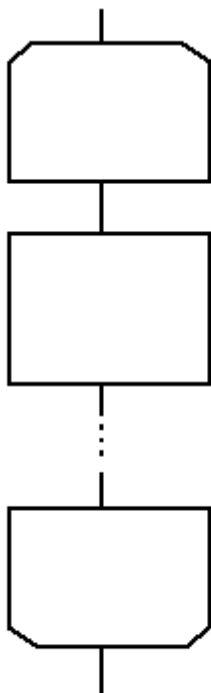


К.3.4.4 Пропуск

Символ (три точки) используется в схемах для отображения пропуска символа или группы символов, в которых не определены ни тип, ни число символов. Символ используется только в символах линии или между ними. Он применяется главным образом в схемах, изображающих общие решения с неизвестным числом повторений



Пример



К.4 Правила применения символов и выполнения схем

К.4.1 Правила применения символов

К.4.1.1 Символ предназначен для графической идентификации функции, которую он отображает, независимо от текста внутри этого символа.

К.4.1.2 Символы в схеме должны быть расположены равномерно. Следует придерживаться разумной длины соединений и минимального числа длинных линий.

К.4.1.3 Большинство символов задумано так, чтобы дать возможность включения текста внутри символа. Формы символов, установленные настоящим стандартом, должны служить руководством для фактически используемых символов. Не должны изменяться углы и другие параметры, влияющие на соответствующую форму символов. Символы должны быть, по возможности, одного размера.

Символы могут быть вычерчены в любой ориентации, но, по возможности, предпочтительней является горизонтальная ориентация. Зеркальное изображение формы символа обозначает одну и ту же функцию, но не является предпочтительным.

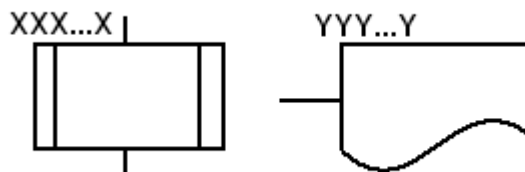
К.4.1.4 Минимальное количество текста, необходимого для понимания функции данного символа, следует помещать внутри данного символа. Текст для чтения должен записываться слева направо и сверху вниз независимо от направления потока.

Если объем текста, помещаемого внутри символа, превышает его размеры, следует использовать символ комментария.

Если использование символов комментария может запутать или разрушить ход схемы, текст следует помещать на отдельном листе и давать перекрестную ссылку на символ.

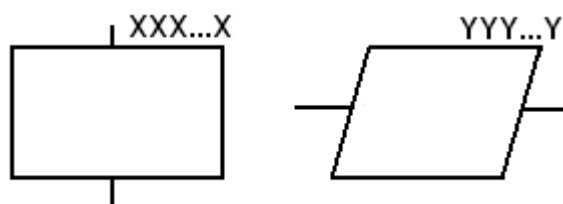
К.4.1.5 В схемах может использоваться идентификатор символов. Это связанный с данным символом идентификатор, который определяет символ для использования в справочных целях в других элементах документации (например, в листинге программы). Идентификатор символа должен располагаться слева над символом.

Пример.



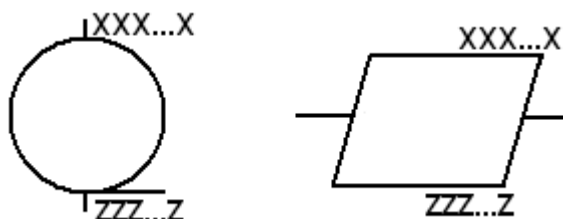
К.4.1.6 В схемах может использоваться описание символов - любая другая информация, например, для отображения специального применения символа с перекрестной ссылкой, или для улучшения понимания функции как части схемы. Описание символа должно быть расположено справа над символом.

Пример.



К.4.1.7 В схемах работы системы символы, отображающие носители данных, во многих случаях представляют способы ввода – вывода. Для использования в качестве ссылки на документацию текст на схеме для символов, отображающих способы вывода, должен размещаться справа над символом, а текст для символов, отображающих способы ввода - справа под символом.

Пример

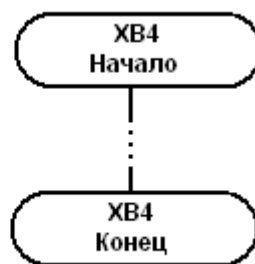
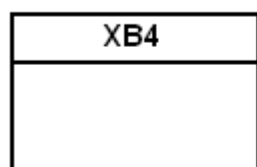


К.4.1.8 В схемах может использоваться подробное представление, которое обозначается с помощью символа с полосой для процесса или данных. Символ с полосой указывает, что в этом же комплекте документации в другом месте имеется более подробное представление.

Символ с полосой представляет собой любой символ, внутри которого в верхней части проведена горизонтальная линия. Между этой линией и верхней линией символа помещен идентификатор, указывающий на подробное представление данного символа.

В качестве первого и последнего символа подробного представления должен быть использован символ указателя конца. Первый символ указателя конца должен содержать ссылку, которая имеется также в символе с полосой.

Символ с полосой Подробное представление

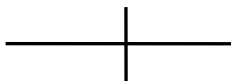


К.4.2 Правила выполнения соединений

К.4.2.1 Потоки данных или потоки управления в схемах показываются линиями. Направление потока слева направо и сверху вниз считается стандартным. В случаях, когда необходимо внести большую ясность в схему (например, при соединениях), на линиях используются стрелки. Если поток имеет направление, отличное от стандартного, стрелки должны указывать это направление.

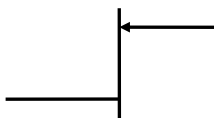
К.4.2.2 В схемах следует избегать пересечения линий. Пересекающиеся линии не имеют логической связи между собой, поэтому изменения направления в точках пересечения не допускаются.

Пример.



К.4.2.3 Две или более входящие линии могут объединяться в одну исходящую линию. Если две или более линии объединяются в одну линию, место объединения должно быть смещено.

Пример.



К.4.2.4 Линии в схемах должны подходить к символу либо слева, либо сверху, а исходить либо справа, либо снизу. Линии должны быть направлены к центру символа.

К.4.2.5 При необходимости линии в схемах следует разрывать для избежания излишних пересечений или слишком длинных линий, а также, если схема состоит из нескольких страниц. Соединитель в начале разрыва называется внешним соединителем, а соединитель в конце разрыва - внутренним соединителем.

К.4.2.6 Ссылки к страницам могут быть приведены совместно с символом комментария для их соединителей.

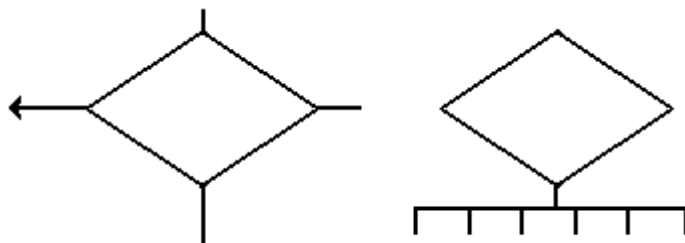
К.4.3 Специальные условные обозначения

К.4.3.1 Несколько выходов

К.4.3.1.1 Несколько выходов из символа следует показывать:

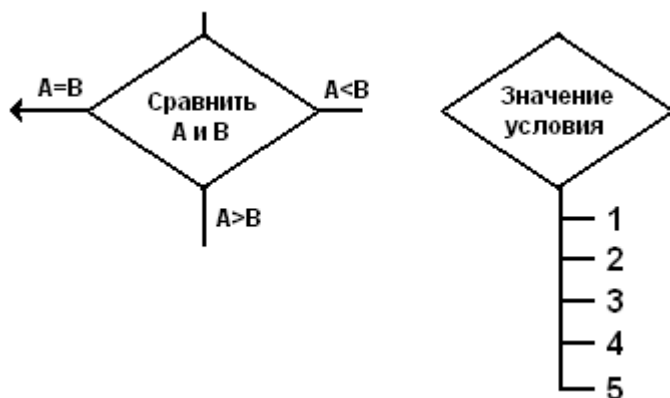
- 1) несколькими линиями от данного символа к другим символам;
- 2) одной линией от данного символа, которая затем разветвляется в соответствующее число линий.

Примеры.



К.4.3.1.2 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.

Пример.



К.4.3.2 *Повторяющиеся представления*

К.4.3.2.1 Вместо одного символа с соответствующим текстом могут быть использованы несколько символов с перекрытием изображения, каждый из которых содержит описательный текст (использование или формирование нескольких носителей данных или файлов, производства множества копий печатных отчетов или форматов перфокарт).


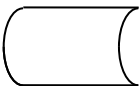


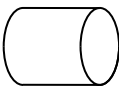
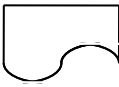
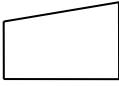

К.4.3.2.2 Когда несколько символов представляют упорядоченное множество, это упорядочение должно располагаться от переднего (первого), к заднему (последнему).


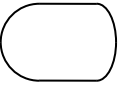
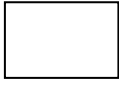
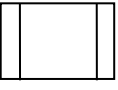
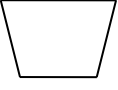
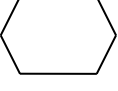
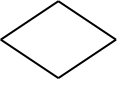
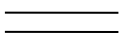

К.4.3.2.3 Линии могут входить или исходить из любой точки перекрытых символов, однако требования пункта 4.2.4 должны соблюдаться. Приоритет или последовательный порядок нескольких символов не изменяется посредством точки, в которую линия входит или из которой исходит.






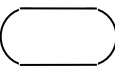
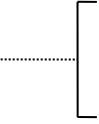
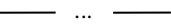
Пример



К.5. ПРИМЕНЕНИЕ СИМВОЛОВ

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

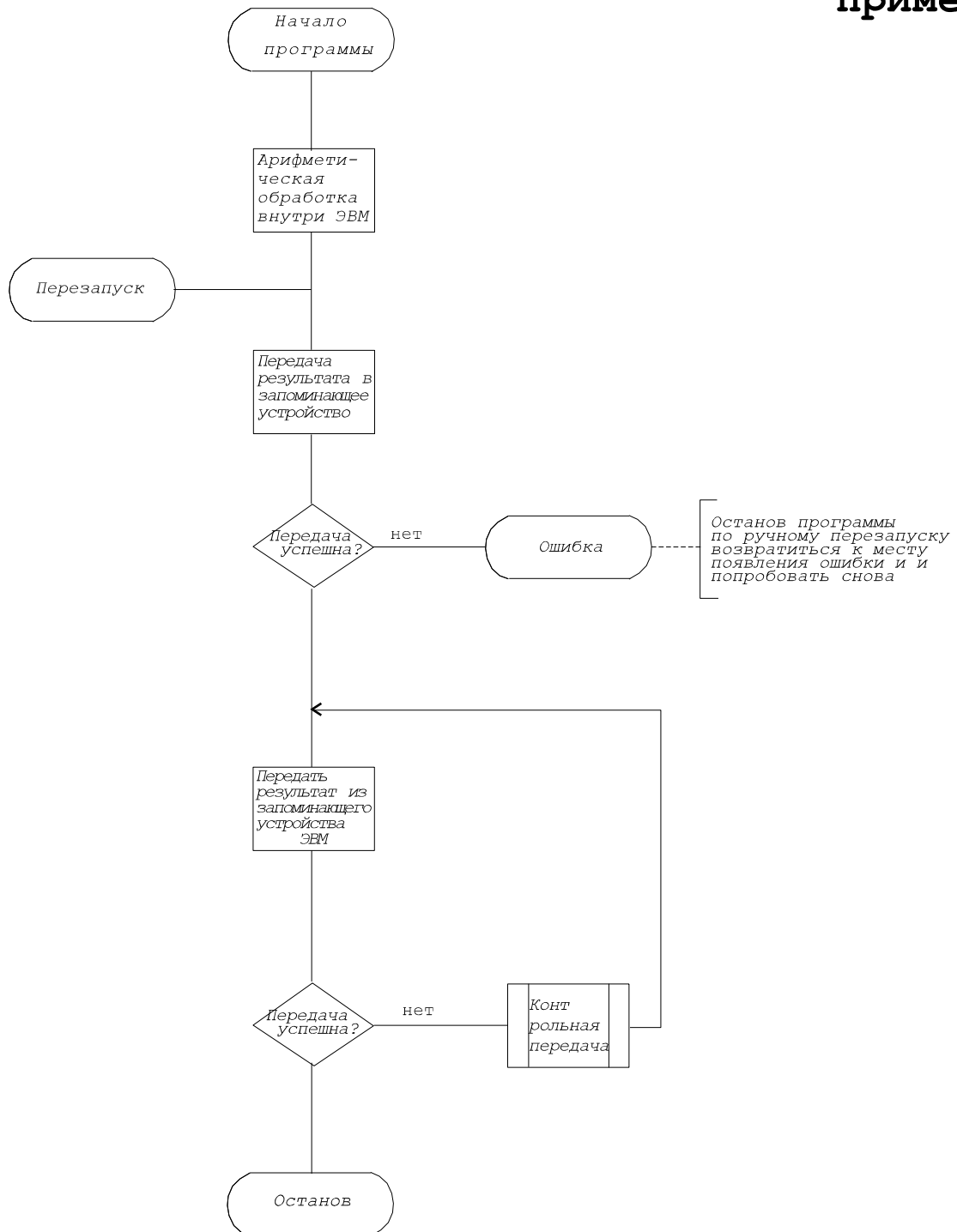
	Бумажная лента	+	-	+	+	+
	Дисплей	+	-	+	+	+
Символы процесса Основные 	Процесс	+	+	+	+	+
	Предопределенный процесс	-	+	+	+	-
	Ручная операция	+	-	+	+	-
	Подготовка	+	-	-	+	-
	Решение	-	+	-	-	-
	Параллельные действия	-	-	-	+	-
	Граница цикла	-	+	+	-	-

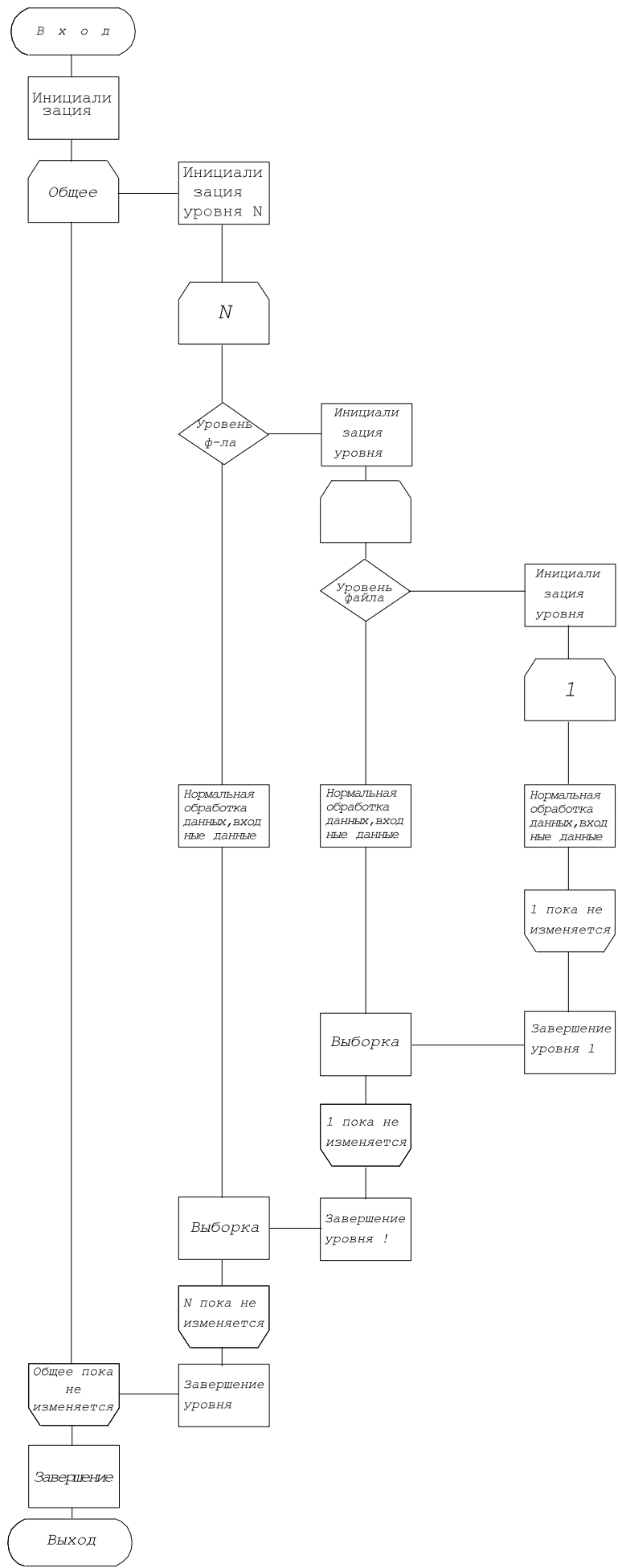
Символы линий Основные 	Линия	+	+	+	+	+
Специфические 	Передача управления	-	-	-	+	-
	Канал связи	-	-	+	+	+
	Пунктирная линия	+	+	+	+	+
Специальные символы 	Соединитель	+	+	+	+	+
	Терминатор	+	+	+	-	-
	Комментарий	+	+	+	+	+
	Пропуск	+	+	+	+	+

Примечание. Знак «+» указывает, что символ используют в данной схеме, знак «-» - не используют.

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ СХЕМ

Пример 1





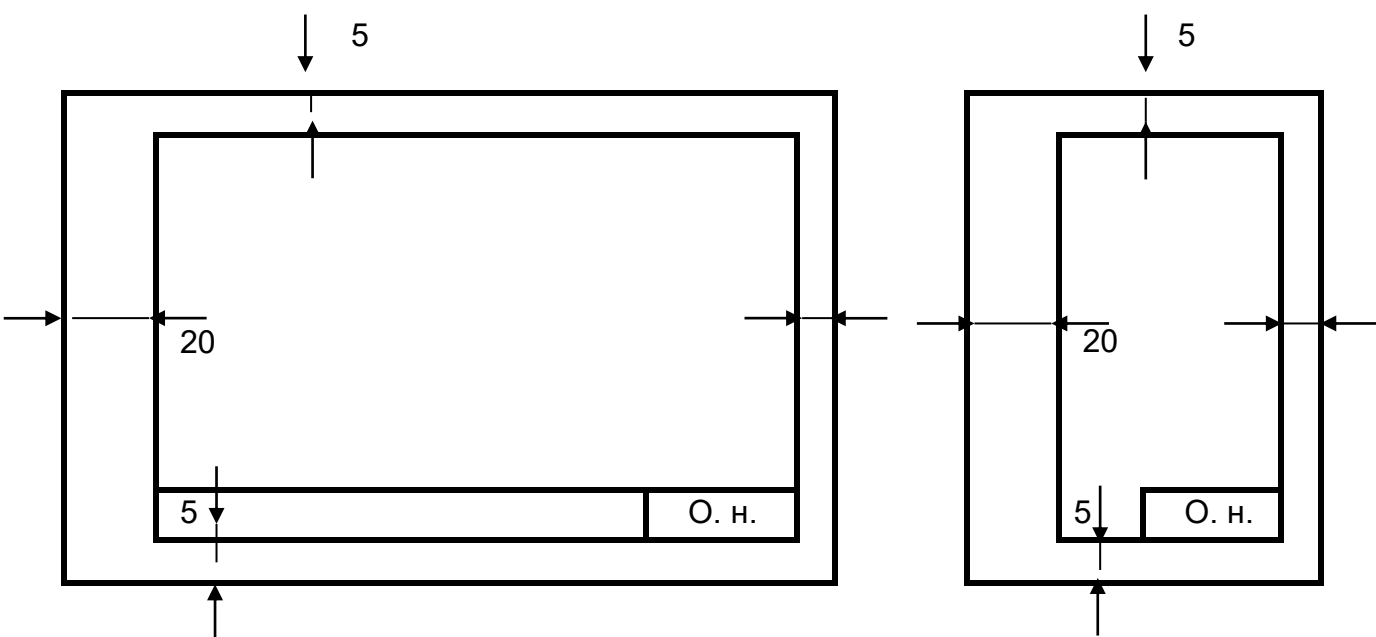
Приложение Л
(обязательное)
Сведения о графической части курсового проекта

Л.1 Образец основной надписи (обязательной) для чертежей

185																	
7	10	23	15	10	120												
					<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>ПГУ 220400 - 6КР001.14 ПЗ</p> <p>3x5= =15</p> <p>5x5= =25</p> <p>Транслятор. Схема программы</p> <p>3x5= =15</p> </div> <div style="width: 50%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Лит.</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Масс</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Масшт.</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Лист 1</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Листов 2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; padding: 5px;"> 20 Группа 00ВП1 </td> </tr> </table> </div> </div>	Лит.	Масс	Масшт.				Лист 1	Листов 2		20 Группа 00ВП1		
Лит.	Масс	Масшт.															
Лист 1	Листов 2																
20 Группа 00ВП1																	

Л.2 Форматы для чертежей

Размеры (мм)	Обозначение формата
297 x 210	A4 (11)
297 x 420	A3 (12)
594 x 420	A2 (22)
594 x 841	A1 (24)



О. н. - основная надпись для чертежей (плакатов)

