

## **2 ТРЕБОВАНИЯ К ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКЕ**

### **2.1 Общие положения**

**2.1.1** Пояснительную записку выполняют с применением печатающих и графических устройств вывода ПЭВМ или рукописным способом.

При печати с помощью текстового редактора ПЭВМ используется гарнитура шрифта Times New Roman размером шрифта 13–14 пунктов с межстрочным интервалом, позволяющим разместить  $40 \pm 3$  строки на странице.

При рукописном способе используют шариковую ручку с пастой черного, синего или фиолетового цвета. Высота букв и цифр должна быть не менее 3,5 мм.

Номера разделов, подразделов, пунктов и подпунктов следует выделять полужирным шрифтом. Заголовки разделов рекомендуется оформлять полужирным шрифтом размером 14–16 пунктов, а подразделов – полужирным шрифтом 13–14 пунктов.

Для акцентирования внимания на определенных элементах допускается использовать курсивное и полужирное начертание.

**2.1.2** Текст располагают на одной стороне листа формата А4 с соблюдением размеров полей и интервалов, указанных в приложении Л.

**2.1.3** Абзацы в тексте начинают отступом 1,25 или 1,27 см, устанавливаемым в Word в диалоговом окне *Абзац*, или 15–17 мм при выполнении записи рукописным способом (см. приложение Л).

**2.1.4** Все части пояснительной записки необходимо излагать на одном языке – на русском или белорусском, или на одном из иностранных языков, например английском или немецком.

**2.1.5** Описки и графические неточности, обнаруженные в тексте пояснительной записки, выполненной рукописным способом, допускается исправлять подчисткой, закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста. Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются.

**2.1.6** Пояснительная записка должна быть сшита в жестком переплете (специальной папке для дипломных проектов (работ)).

### **2.2 Рубрикации, заголовки и содержание**

**2.2.1** Текст пояснительной записки разделяют на логически связанные части – разделы, при необходимости – на подразделы, а подразделы – на пункты.

**2.2.2** Разделы должны иметь порядковые номера, обозначаемые арабскими цифрами без точки в конце и записанные с абзацного отступа. Подразделы нумеруют в пределах раздела, к которому они относятся.

**2.2.3** Иногда внутри подраздела выделяют более мелкие смысловые единицы – пункты, например: характеристики устройств и функциональных элементов технической системы, обоснование этапов планируемого эксперимента, характеристики аппаратов и приборов, необходимых для испытаний, показатели качества технической системы в различных режимах ее работы и т. д. В подобных случаях пункты нумеруют в пределах подраздела.

Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые нумеруются в пределах каждого пункта.

**2.2.4** Если в пояснительной записке выделены только разделы, то пункты нумеруют в пределах раздела.

**2.2.5** Каждый раздел и подраздел должен иметь краткий и ясный заголовок. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки разделов записывают прописными буквами без точки в конце заголовка. Заголовки подразделов записывают строчными буквами, начиная с первой прописной. Заголовки не подчеркивают. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Если заголовки раздела или подраздела занимают несколько строк, то строки выравниваются по первой букве заголовка в соответствии с приложением Л.

**2.2.6** Каждый раздел пояснительной записки рекомендуется начинать с новой страницы.

Между заголовком раздела (подраздела) и текстом оставляют пробельную строку – при компьютерном способе выполнения записки; интервал шириной 15 мм – при рукописном способе (см. приложение Л).

Между заголовками разделов и входящих в него подразделов допускается помещать небольшой вводный текст, предваряющий подраздел.

**2.2.7** Перечень всех разделов и подразделов, включающий порядковые номера и заголовки, оформляют в виде содержания – обязательного элемента пояснительной записки. Содержание помещают непосредственно за заданием на проектирование и включают в общую нумерацию страниц.

Слово СОДЕРЖАНИЕ записывают прописными буквами полужирным шрифтом 14–16 пунктов и располагают по центру строки. Между словом СОДЕРЖАНИЕ и самим содержанием оставляют промежуток, равный пробельной строке. В содержании заголовки выравнивают, соподчиняя по разделам, подразделам и пунктам (если последние имеют заголовки), смещая вертикали вправо относительно друг друга на 2 знака.

В содержании каждый заголовок соединяют отточием с номером страницы, расположенным в столбце справа.

Пример фрагмента правильно построенного содержания:

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
...	
1 Анализ нескорректированной системы управления	9
.....	9
1.1 Анализ исходных данных.....	9
1.2 Статические и динамические характеристики элементов системы.....	1
1.3 Структурная схема нескорректированной системы.....	2
1.4 Определение желаемого коэффициента усиления разомкнутой системы.....	0
1.5 Анализ устойчивости.....	2
1.6	2
Выводы.....	4
2 Синтез корректирующих устройств.....	2
Приложение А (информационное) Пример заполнения титульного листа.....	5
	4
	5

**2.2.8** Страницы пояснительной записки нумеруют арабскими цифрами в правом нижнем углу. Титульный лист, лист с рефератом и лист задания включают в общую нумерацию, но номер страницы на них не ставят. В общую нумерацию страниц включают все приложения.

### 2.3 Основные правила изложения текста

**2.3.1** Текст пояснительной записки должен быть четким и логично изложенным, не допускать различных толкований.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «не допускается», «запрещается». При изложении других положений рекомендуется использовать слова: «допускают», «указывают», «применяют».

В тексте следует применять научно-технические термины, обозначения и определения, установленные действующими стандартами, а при их отсутствии – принятые в научно-технической литературе.

Запрещается применять иностранные термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке.

**2.3.2** Текст излагают с соблюдением правил орфографии и пунктуации. Следует обратить внимание на абзацы, перечисления, употребление чисел, символов и размерностей.

**2.3.3** Небольшие по объему обособленные по смыслу части текста выделяют абзацами.

**2.3.4** В пояснительной записке часто используют перечисления, например в тех случаях, когда необходимо назвать состав технической системы или

отдельной ее части, указать предъявляемые требования, установить порядок экспериментальных исследований, испытаний, наладки и т. п.

**2.3.5** Если перечисление простое, т. е. состоит из слов и словосочетаний, то каждый элемент необходимо записывать с новой строки, начиная с абзацного отступа и знака «тире», а в конце ставить точку с запятой. Например:

В состав устройства считывания визуальной информации входят следующие блоки:

- датчик расстояния;
- фотодиодная матрица размером  $32 \times 32$  элемента;
- задающий генератор и устройство автоматической регулировки чувствительности фотоматрицы.

**2.3.6** Простое перечисление допускается писать в подбор с текстом, отделяя слова или словосочетания друг от друга запятой. Например:

В системе управления приводом подач применены четыре вида датчиков: датчик момента, датчик фазного напряжения на входе тиристорного преобразователя, датчик угловой скорости вала двигателя и цифровой датчик перемещения нагрузки.

**2.3.7** При сложном перечислении, состоящем из нескольких предложений, каждый элемент перечисления нумеруют и пишут с прописной буквы, начиная с абзацного отступа, а в конце ставят точку. Например:

В соответствии с методикой синтеза цифровых регуляторов выполняем следующие операции:

1 Вычисляем  $Z$ -преобразование передаточной функции последовательно соединенных экстраполятора нулевого порядка и непрерывной части цифровой системы. С помощью билинейного преобразования находим соответствующую характеристику в области  $W$ -преобразований.

2 По найденной характеристике определяем основные показатели нескорректированной цифровой системы: запасы устойчивости по фазе и модулю, полосу пропускания, резонансную частоту и резонансный пик. Сопоставляем показатели качества с требуемыми значениями.

3 Выбираем в области  $W$ -преобразований такую характеристику физически реализуемого регулятора, чтобы удовлетворялись все требования, предъявляемые к качеству управления. Наконец, используя подстановку  $W = Z - 1/Z + 1$ , получаем передаточную функцию регулятора в области  $Z$ -преобразований и т. д.

**2.3.8** Если в пояснительной записке необходимо сделать ссылки на элементы перечисления, их обозначают строчными буквами русского алфавита со скобкой. Например:

1.7 На основании анализа исходных данных для проектирования системы автоматического управления устанавливаем следующие требования к системе:

- а) динамическая установившаяся погрешность управления  $\delta_y$  должна быть не более 12 угл. мин при постоянной скорости  $\Omega = 0,16$  рад/с и ускорении  $\varepsilon = 0,24$  рад/с<sup>2</sup>;
- б) моментная составляющая погрешности  $\delta_m$  должна быть не более 1,2 угл. мин при  $M_H = 10^4$  Н·м;
- в) время переходного процесса  $t_{п.п}$  не более 0,32 с;
- г) перерегулирование должно быть не более 24 %.

При дальнейшей детализации перечислений используются арабские цифры со скобкой, а запись производится с абзацного отступа, соответствующего уровню перечисления (см. приложение Л).

**2.3.9** При ссылке в тексте на элемент перечисления следует писать без сокращения слово «пункт» или «подпункт» и после номера или буквы убирать скобку. Например:

В соответствии с заданной в пункте 1.7, б моментной погрешностью определяем добротность системы управления.

**2.3.10** Все элементы перечисления должны подчиняться вводной фразе, предшествующей перечислению. Не допускается обрывать вводную фразу перед перечислениями на предлогах или союзах «из», «на», «то», «как» и т. д. Например:

*Неправильно писать:*

Силовой следящий привод состоит из: электродвигателя, электромашинного усилителя и измерительного преобразователя.

*Следует писать:*

В силовой следящий привод входят: электродвигатель, электромашинный усилитель и измерительный преобразователь.

**2.3.11** В тексте пояснительной записки (кроме формул, таблиц и рисунков) *следует писать словами:*

– математический знак « $\leftarrow$ » минус перед отрицательными значениями величин;

– математические знаки  $>$  (больше),  $<$  (меньше),  $=$  (равно), а также знаки № (номер), % (процент),  $\varnothing$  (диаметр),  $\sin$  (синус),  $\cos$  (косинус) и т. д., не имеющие при себе числовых значений, например: «Приравнивая нулю производную от функционала, находим уравнение...».

**2.3.12** В тексте числа от одного до девяти без единиц измерений следует писать словами, свыше девяти – цифрами. Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей.

Перед числами с размерностями не рекомендуется ставить предлог «в» или знак тире « $\leftarrow$ ». Например:

*Неправильно писать:*

Электродвигатель мощностью в 600 Вт.

*Следует писать:*

Электродвигатель мощностью 600 Вт.

Приводя наибольшее или наименьшее значение величин, следует применять словосочетание «должно быть не более (не менее)», например: «Перерегулирование должно быть не более 18 %».

Если в пояснительной записке приводят диапазон числовых значений одних и тех же единиц физической величины, то обозначение единицы физической величины следует указывать после последнего числового значения диапазона. Например:

Система автоматического сопровождения цели обеспечивает слежение по дальности от 2 до 20 км с заданной точностью.

Числовые значения величин следует указывать с максимально допустимой степенью точности.

Порядковые числительные пишут цифрами с наращением однобуквенного падежного окончания, если предпоследняя буква числительного гласная, и двухбуквенного окончания, если предпоследняя буква согласная. Например:

1 Во 2-м разделе показано...

2 Сопоставляя результаты 1-го и 2-го экспериментов...

Количественные числительные до десяти без единиц измерений следует писать словами, например «на шести листах», «по результатам пяти экспериментов...». Количественные числительные свыше десяти обозначают цифрой без наращения, например «на 20 листах».

**2.3.13** В пояснительной записке следует применять единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417–2002. В приложении Т приведены буквенные обозначения величин и размерностей, наиболее часто употребляемые в проектах (работах).

Применение других систем обозначений физических величин не допускается.

Если в пояснительной записке необходимо использовать сведения из литературных источников, в которых применены иные системы обозначений, то их нужно перевести в систему СИ. Коэффициенты перевода приведены в приложении У с точностью, достаточной для инженерных расчетов.

**2.3.14** Не следует помещать обозначения единиц физических величин в одной строке с формулами, выраженными в буквенной форме. Например:

*Неправильно писать:*

Приведенный к валу двигателя момент инерции нагрузки

$$J_{\text{пр}} = (m_1 + m_2) \frac{\omega_{\text{н max}}^2}{\omega_{\text{дв max}}^2} \text{ [кг}\cdot\text{м}^2\text{]}.$$

*Следует писать:*

Приведенный к валу двигателя момент инерции нагрузки  $J_{\text{пр}}$ , кг·м<sup>2</sup> вычисляем по формуле

$$J_{\text{пр}} = (m_1 + m_2) \frac{\omega_{\text{н max}}^2}{\omega_{\text{дв max}}^2}.$$

В тех случаях, когда в формулу подставляют числовые значения и вычисляют результат, обозначение единицы физической величины пишут за результатом с пробелом, равным одному знаку, или 3–4 мм при рукописном способе. Например:

Приведенный к валу двигателя момент инерции нагрузки

$$J_{\text{пр}} = (m_1 + m_2) \frac{\omega_{\text{н max}}^2}{\omega_{\text{дв max}}^2} = (300 + 400) \frac{0,167^2}{210^2} = 4,4 \cdot 10^{-4} \text{ кг}\cdot\text{м}^2.$$

**2.3.15** Применяемые в пояснительной записке условные буквенные обозначения, в том числе индексы, изображения или знаки должны соответствовать принятым в нормативной документации и действующих стандартах.

**2.3.15.1** Чтобы указать различие нескольких физических величин, обозначенных одной и той же буквой, применяют верхние и нижние индексы.

**2.3.15.2** В качестве верхних индексов рекомендуется применять арабские цифры, знаки прим ('), звездочку (\*) и букву (*T*). Например:

- а)  $NC^2$  – энергия;
- б)  $q'(A, w)$  – коэффициент гармонической линеаризации;
- в)  $K^*$  – регулируемый (настраиваемый) коэффициент усиления;
- г)  $A^T$  – транспонированная матрица.

**2.3.15.3** Нижними индексами при буквенных обозначениях могут быть:

– цифры, обозначающие порядковые номера, например, порядковые номера переменных состояния, передаточных функций и т. п.;

– буквы греческого и латинского алфавитов, указывающие на связь с физическими величинами, обозначенными соответствующими символами. Например:  $D_\varepsilon$  – добротность по ускорению;  $v_x$  – составляющая скорости вдоль оси  $x$ ;

– буквы русского алфавита, соответствующие одной или нескольким начальным буквам термина, например  $U_{вх}$  – напряжение на входе усилителя.

**2.3.15.4** Индексы, составленные из двух-трех сокращенных русских слов, пишут прямым шрифтом с точками между сокращениями. Например:

- а)  $K_{о.с}$  – коэффициент усиления в цепи обратной связи;
- б)  $K_{р.с}(p)$  – передаточная функция регулятора скорости.

**2.3.15.5** Если в состав индекса входит несколько цифр или букв латинского и (или) греческого алфавитов, то их отделяют друг от друга запятой. Например:

- а)  $\varphi_{1,2}$  – угол между первым и вторым смежными звеньями манипулятора;
- б)  $R_{x,\alpha}$  – матрица поворота вокруг оси  $ox$  на угол  $\alpha$ .

## **2.4 Основные правила написания математических формул**

**2.4.1** При изложении выводов из математических формул не рекомендуется использовать выражения: «мы получили», «мы нашли», «определили», «получится», «выразится в виде», «будем иметь» и т. п. Следует употреблять слова: «получаем», «определяем», «находим», «преобразуем к виду» и т. д.

Связующие слова «следовательно», «откуда», «поскольку», «так как», «или» и другие располагают в начале строк, а знаки препинания ставят непосредственно за формулой. Например:

Характеристическое уравнение преобразуем к виду

$$Tp^2 + p + K_v = 0. \quad (*)$$

Подставим в (\*) значение  $p$

$$p = -\alpha + j\beta,$$

получим

$$T(-\alpha + j\beta)^2 + (-\alpha + j\beta) + K_v = 0,$$

откуда находим

$$\begin{aligned} T(\alpha^2 - \beta^2) + K_v - \alpha &= 0, \\ -2\alpha\beta T + \beta &= 0. \end{aligned}$$

Следовательно,

$$T = \frac{1}{2\alpha}; \quad K_v = \alpha - T(\alpha^2 - \beta^2).$$

Если формулам предшествует фраза с обобщающим словом, то после нее необходимо ставить двоеточие. Например:

Из равенства (2.12) находим следующее соотношение:

$$4(1 + \xi^2) = 3(1 + \xi) + \frac{1}{(1 + \xi)^3} \quad \text{или} \quad 4(1 + \xi^2) = 3(1 + \xi) + 1/[(1 + \xi)^3].$$

**2.4.2** Математические формулы должны быть вписаны отчетливо с точным размещением знаков, цифр и букв. Каждую букву в формулах и тексте необходимо записывать в точном соответствии с алфавитом. Для того чтобы в формулах различать символы сходного начертания, принято буквы латинского алфавита печатать курсивом, а русского и греческого – прямым шрифтом. Образцы букв приведены в приложении Ф.

На протяжении всей пояснительной записки необходимо соблюдать следующие размеры в формулах: 3–4 мм для строчных и 6–8 мм для прописных букв и цифр. Все индексы и показатели степени должны быть в 1,5–2 раза меньше.

Знаки сложения, вычитания, корня, равенства и т. д. необходимо размещать так, чтобы их середина была расположена строго против горизонтальной черты дроби.

**2.4.3** Формулы, как правило, располагают на отдельных строках по центру и отделяют от текста пробельными строками. В приложении М приведены примеры расположения формул с указанием расстояний между строками текста.

Рекомендуются следующие межтекстовые промежутки для размещения формул:

- 6 интервалов при печатном способе или 24 мм при рукописном для простейших однострочных формул;
- 8 интервалов при печатном способе или 32 мм при рукописном для однострочных формул, содержащих знаки  $\Sigma$ ,  $\Pi$ ,  $\int$  и т. п.;
- для формул, содержащих две строки и более, а также для сложных выражений необходимо выставлять межтекстовые промежутки в соответствии с рекомендациями пунктов 2.4.2 и 2.4.3.

**2.4.4** Короткие однотипные формулы допускается располагать на одной строке, разделяя точкой с запятой. Например:

Координаты  $x_1$  и  $x_2$  определяем по известным величинам  $X$  и  $Y$ :

$$x_1 = X - \beta Y + \beta^2 U; \quad x_2 = Y - \beta U.$$

Несложные и короткие формулы промежуточных и вспомогательных выражений можно располагать непосредственно в строке текста. При этом разрешается увеличивать расстояние между строками текста. Например:

Так как добротность системы  $D = 20 \text{ с}^{-1}$ , то на критической частоте  $\omega_{\text{кр}} = 16 \text{ с}^{-1}$  коэффициент усиления разомкнутой системы  $K(\omega_{\text{кр}}) = D / \omega_{\text{кр}} \sqrt{1 + (0,2\omega_{\text{кр}})^2} = 20 / 16 \cdot 3,35 = 0,37 \text{ с}^{-2}$ . Следовательно, запас устойчивости по усилению  $\Delta K = 1 / 0,37 \approx 3$ .

**2.4.5** При необходимости допускается перенос части математического выражения на следующую строку. При этом знак операции, на котором сделан перенос, пишут два раза – в конце первой и в начале второй строки. При переносе формулы на знаке умножения вместо « $\cdot$ » применяют знак « $\times$ ».

Не допускаются переносы на знаке деления, а также выражений, относящихся к знакам корня, интеграла, логарифма, тригонометрических функций и т. п.

**2.4.6** Все формулы, расположенные в отдельных строках, нумеруют. Одним номером отмечают также группу однотипных формул, размещенных на одной строке.

Формулы рекомендуется нумеровать в пределах раздела, к которому они относятся. Номер формулы должен состоять из порядкового номера раздела и отделенного от него точкой порядкового номера формулы, например формула (2.7). Если в разделе одна формула, ее также нумеруют, например формула (1.1).

Если в пояснительной записке формул не много, то разрешается применять сквозную нумерацию.

Формулы, помещаемые в приложения, должны иметь отдельную нумерацию в пределах каждого приложения. Вначале указывают обозначение приложения, затем ставят точку и приводят порядковый номер формулы в данном приложении, например (Б.2).

**2.4.7** Порядковый номер формулы записывают арабскими цифрами в круглых скобках у правого края строки.

При переносе части формулы с одной строки на другую номер располагают на последней строке.

Номер сложной формулы (в виде дроби) записывают так, чтобы середина номера располагалась на уровне черты дроби.

Ссылки в тексте пояснительной записки на порядковый номер формулы следует приводить в круглых скобках с обязательным указанием слова «формула», «уравнение», «выражение», «равенство», «передаточная функция» и т. д. Например:

Подставляя выражение (3.6) в уравнение (3.2), получаем...

После формулы следует помещать перечень и расшифровку приведенных в формуле символов, которые не были пояснены ранее.

Перечень начинают со слова «где», которое приводят с новой строки без абзацного отступа; после слова «где» двоеточие не ставят. В этой же строке помещают первый поясняющий символ. Символы необходимо отделять от расшифровок знаком тире, выравнивая перечень по символам. Каждую расшифровку заканчивают точкой с запятой. Размерность символа или коэффициента указывают в конце расшифровки и отделяют запятой. Например:

При разгоне механизма до скорости быстрого хода двигатель должен развивать динамический момент  $M_{\text{дин}}$  Нм, который определяем по формуле

$$M_{\text{дин}} = (1,2J_{\text{дв}} + J_{\text{мх}})\epsilon_{\text{дв}}, \quad (2.7)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий приведенный момент инерции редуктора;

$J_{\text{дв}}$  – момент инерции двигателя, кг·м<sup>2</sup>;

$J_{\text{мх}}$  – приведенный к валу двигателя момент инерции механизма, кг·м<sup>2</sup>;

$\epsilon_{\text{дв}}$  – ускорение вала двигателя, с<sup>-2</sup>.

Иногда расшифровку символов и числовых коэффициентов начинают со слова «здесь». В этом случае после формулы ставят точку, а слово «здесь» записывают с абзацного отступа с прописной буквы. Например:

$$M_{\text{дин}} = (1,2J_{\text{дв}} + J_{\text{мх}})\epsilon_{\text{дв}}. \quad (2.7)$$

Здесь 1,2 – коэффициент и т. д., как в предыдущем примере.

Разрешается расшифровку начинать с обобщающих слов, после которых следует ставить двоеточие, а каждый поясняемый символ начинать с красной строки. Например:

В формуле (2.7) обозначено:

1,2 – коэффициент, учитывающий... и т. д.

## 2.5 Основные требования к иллюстрациям

**2.5.1** Виды иллюстраций (чертежи, схемы, графики, осциллограммы, цикло- и тактограммы, фотографии) и их количество в пояснительной записке определяет автор проекта (работы). Следует исходить из того, что иллюстрации – наиболее простой и наглядный способ изложения тех частей пояснительной записки, которые требуют длительного текстового описания, например, дискретного процесса в сложной технической системе, процедуры синтеза сложных корректирующих устройств следящей системы и т. п.

**2.5.2** Каждая иллюстрация должна быть четкой, ясной по смыслу и связанной с текстом, а также располагаться по возможности ближе к разъясняющей части текста.

Допускается располагать иллюстрации в конце пояснительной записки в виде приложения.

**2.5.3** Все иллюстрации независимо от их вида и содержания в технической литературе принято называть рисунками.

В пояснительной записке рекомендуются размеры рисунков приблизительно  $92 \times 150$  мм и  $150 \times 240$  мм. Выбор конкретного размера зависит от количества изображаемых деталей, сложности связей между ними, необходимого количества надписей на рисунке.

Рисунок следует располагать после абзаца, в котором дана первая ссылка на него. Можно размещать на отдельном листе несколько рисунков. В таком случае помещать этот лист следует за страницей, где дана ссылка на последний из размещенных рисунков.

Иллюстрацию, помещенную в тексте между абзацами, располагают по центру и отделяют от текста и подрисуночной подписи одной пробельной строкой (приложение Н).

**2.5.4** Иллюстрация должна быть расположена таким образом, чтобы ее было удобно рассматривать без поворота пояснительной записки или с поворотом на  $90^\circ$  по часовой стрелке.

**2.5.5** Каждый рисунок сопровождают подрисуночной подписью. Подпись должна содержать слово «Рисунок» без сокращения и порядковый номер иллюстрации арабскими цифрами, например, «Рисунок 7» при сквозной нумерации или «Рисунок 2.7» при нумерации иллюстраций по разделам пояснительной записки.

Подпись иллюстраций, расположенных в приложениях, должна содержать слово «Рисунок», буквенное обозначение приложения и порядковый номер иллюстрации в приложении, между которыми ставится точка, например «Рисунок А.2». Если в приложении помещена одна иллюстрация, ее обозначают «Рисунок А.1».

При необходимости иллюстрациям можно давать наименования, которые записывают после номера рисунка через знак тире с прописной буквы. Точки после номера и наименования рисунка не ставят, например:

Рисунок 2.1 – Структурная схема нескорректированной системы управления

Подпись и наименование располагают, выравнивая по центру относительно рисунка.

Допускается выносить в подрисуночную подпись расшифровку условных обозначений, частей и деталей иллюстрации. Все пояснительные данные помещают между рисунком и подрисуночной подписью.

Расшифровки пишут в подбор, отделяя их друг от друга точкой с запятой. Цифры, буквы, другие условные обозначения позиций на рисунке приводят без скобок, отделяя от расшифровок знаками тире, например, «1 – измерительный преобразователь; 2 – усилитель» или «а – корректирующее звено; б – ...». Длина строк с пояснениями не должна выходить за границы рисунка. Стандартные буквенные позиционные обозначения, приведенные на рисунке, не расшифровывают.

Если обозначения, приведенные на иллюстрации, разъясняются в тексте пояснительной записки, то расшифровки в подрисуночных подписях не допускаются.

Не разрешается часть деталей иллюстрации пояснять в тексте, а другую – расшифровывать в подрисуночной подписи.

Все подрисуночные подписи в пояснительной записке следует выполнять единообразно.

**2.5.6** В тексте пояснительной записки должны быть даны ссылки на все иллюстрации без исключения.

В ссылках рекомендуется использовать обороты «в соответствии с рисунком 2», «на рисунке 5.1 изображены...» и т. п.

Рисунок, как правило, выполняется на одной странице. Если рисунок не помещается на одной странице, то допускается перенос его части на другие страницы. В этом случае в подписях ко второй, третьей и другим частям изображения повторяют подпись «Рисунок» и номер иллюстрации, сопровождая словами «лист 2», «лист 3» и т. д.

**2.5.7** Иллюстрации, как и другие виды конструкторских документов, должны быть выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД. Однако если на документах по ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД представляют всю (без исключения) информацию, поясняющую назначение функциональных частей, типы элементов и их номинальные параметры, все связи с источниками питания, состояние функциональных частей и устройств, возможности их регулировки и т. д., то на иллюстрациях к тексту должна быть представлена только та информация, которая непосредственно касается сути излагаемых вопросов.

При использовании для иллюстраций чертежей и схем, уже разработанных по ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД, их необходимо доработать:

- исключить рамки, угловые штампы, спецификации, технические характеристики и т. п.;
- заменить элементы, не имеющие прямого отношения к сути рассматриваемого вопроса, изображением прямоугольника из штрихпунктирных линий;
- максимально сократить число надписей.

Другие рекомендации даны в третьем разделе стандарта предприятия при изложении правил выполнения и оформления конкретных видов чертежей, схем, графиков и других конструкторских документов.

**2.5.8** Во всей пояснительной записке следует соблюдать единообразие при выполнении иллюстраций, оформлении подрисуночных подписей, всех надписей, размерных и выносных линий, использовании условных обозначений.

Иллюстрации следует выполнять с помощью компьютерной техники или шариковой ручкой с темной (черной или синей) пастой, или карандашом средней твердости с помощью чертежных инструментов. При выполнении иллюстраций разрешается использовать либо только карандаш, либо только шариковую ручку с пастой одного цвета по всей пояснительной записке.

Если пояснительная записка выполнена в текстовом редакторе ПЭВМ, то все иллюстрации должны быть оформлены с помощью графического редактора, если текст пишется от руки, то черной тушью. При этом допускается цветное выполнение отдельных иллюстраций.

Надписи на всех иллюстрациях следует выполнять стандартным шрифтом с высотой строчных букв не менее 2,5 мм. Прописные буквы в подписях и условных графических обозначениях элементов, цифры, обозначающие нумерацию элементов или масштабность координатных шкал, другие числовые значения на графиках следует писать на 1/3 крупнее строчных букв. Разрешается при необходимости буквенные обозначения элементов (устройств) на схеме, их порядковые номера выполнять несколько большего размера.

## **2.6 Построение таблиц**

**2.6.1** Таблицы применяют для того, чтобы упростить изложение текста, содержащего достаточно большой по объему фактический материал, придать этому материалу более компактную, удобную форму для анализа и расчетов, чтобы повысить обоснованность и достоверность принимаемых решений.

В виде таблицы обычно оформляют:

- сведения справочного характера;
- значения функций, используемые при графических методах расчета;
- данные экспериментальных исследований функциональных элементов и устройств, по которым определяют их статические и динамические характеристики;
- результаты математического моделирования технических систем с автоматическим управлением и др.

Таблицу в зависимости от ее размера рекомендуется помещать непосредственно за абзацем, в котором на нее впервые дана ссылка, либо на следующей странице. При необходимости допускается оформлять таблицу в виде приложения к пояснительной записке.

**2.6.2** Все таблицы в тексте должны быть пронумерованы арабскими цифрами и иметь текстовый заголовок, причем слово «таблица» не сокращают. Номер таблицы и заголовок разделяют знаком тире. Слово «Таблица» начинают писать на уровне левой границы таблицы.

Таблицы рекомендуется нумеровать в соответствии с принятой системой нумерации формул и рисунков, например: «Таблица 2» при сквозной нумерации или «Таблица 1.2» при индексной нумерации по разделам пояснительной записки.

Таблицы в каждом приложении снабжают отдельной нумерацией с обязательным указанием обозначения приложения, например «Таблица Б.2».

Заголовок должен быть кратким и точно отражать содержание таблицы. Строки с заголовком не должны выходить за правую и левую границы таблицы.

### 2.6.3 Таблицы оформляют в соответствии с рисунком 2.1.

Таблицу вместе с заголовком отделяют от предыдущего и последующего текста пробельной строкой. Заголовок и саму таблицу пробельной строкой не разделяют.

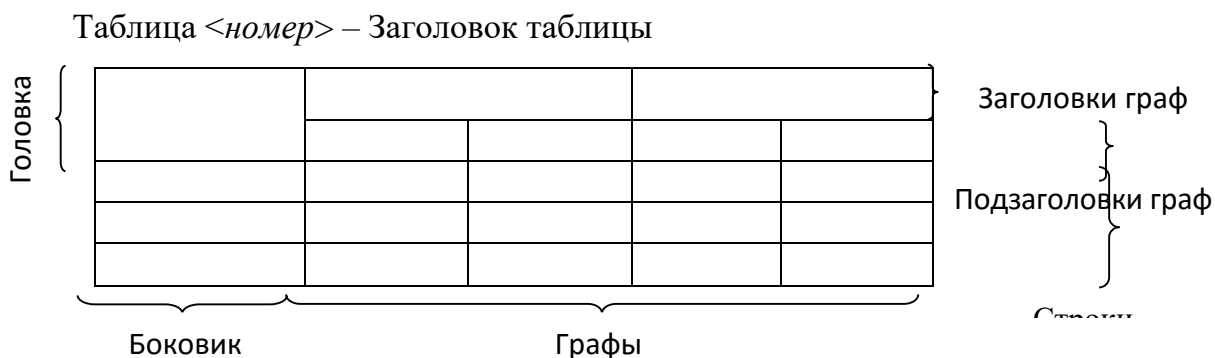


Рисунок 2.1 – Пример структуры таблицы (к пункту 2.6.3)

2.6.4 Слева, справа и снизу таблицы рекомендуется ограничивать линиями. Если в конце страницы таблица не заканчивается, то горизонтальную ограничивающую черту допускается не проводить (рисунок 2.2).

Таблица <номер таблицы> – Заголовок таблицы

Шаг	Код операции	Адрес операнда	Примечание
0001	<i>LD</i>	0000	$PH \rightarrow R_0; PH \rightarrow SR_1$
0002	<i>*D</i>	0001	$PH \cdot K_{HB} \rightarrow R_0; PH \cdot K_{HB} \rightarrow SR_1$
...	...	...	...
0028	<i>LD</i>	1000	$PC \rightarrow R_0; \rightarrow SR_1$

Продолжение таблицы <номер таблицы>

Шаг	Код операции	Адрес операнда	Примечание
0029	<i>PD</i>	0010	Запись величины выдержки в регистр данных <i>RD</i>
...	...	...	...
0036	<i>WR</i>	2009	Запись сигнала в ячейку памяти 2009

Рисунок 2.2 – Пример оформления таблицы с продолжением и повторением головки (к пунктам 2.6.4, 2.6.7)

При продолжении таблицы головку допускается заменять нумерацией граф. В этом случае нумерацию помещают и в первой части таблицы после головки.

Последующие части таблицы после слов «Продолжение таблицы...» с указанием только ее номера начинают со строки с нумерацией граф (рисунок 2.3).

**2.6.5** Заголовки граф рекомендуется записывать параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф (см. рисунок 2.3).

Заголовки граф и строки боковика таблицы следует писать с прописной буквы, подзаголовки – со строчной (если только они не имеют самостоятельного значения).

Все заголовки, названия и подзаголовки указывают в именительном падеже единственного числа, кроме случаев, когда в словосочетании существительное в данном значении в единственном числе не употребляется, например «Технические условия».

Слова в таблице следует писать полностью без сокращений, за исключением отдельных понятий, которые можно заменять буквенными обозначениями, установленными стандартом ГОСТ 2.321–84 или другими принятыми обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях. Точка в конце заголовка не ставится.

Таблица <номер таблицы> – Заголовок таблицы

Состояние перед началом операции					Содержание операции	Длительность операции, с	Запланированное окончание, с
Отсчет времени	Робот в позиции	Обслуживаемая позиция					
		Б	В	Г			
1	2	3	4	5	6	7	8
0,0	А				Забрать из А	0,1	0,1
0,1	А				Переместиться в Б	0,3	0,4
...	...	...	...	...	...	...	...
4,1	Б	2	1		Переместиться к В	0,3	4,4

Продолжение таблицы <номер таблицы>

1	2	3	4	5	6	7	8
4,4	В	2	1		Разгрузить В	0,1	4,5
...	...	...	...	...	...	...	...
12,1	Б	4	3	2	Переместиться к Г	0,6	12,7
12,7	Б	4	3	2	Разгрузить Г	0,1	12,8

Рисунок 2.3 – Пример оформления таблицы и ее продолжения без повторения головки (к пунктам 2.6.4, 2.6.5)

Запрещается размещать в ячейке головки два заголовка, разделенные кривой линией, один из которых относится к боковикy, а второй объединяет заголовки всех граф.

Графу «Номер по порядку» в таблицy включать не допускается. При необходимости нумерации показателей порядковые номера указывают в первой графе через пробел перед их наименованием (см. рисунок 2.4).

**2.6.6** В графе или строке боковика обозначения единиц физических величин приводят после наименования показателя, отделяя их запятой (см. рисунок 2.4).

Допускается включать в таблицy графу «Обозначение единицы физической величины», если большая часть наименований в боковике сопровождается размерностями.

**2.6.7** Если необходимы небольшие по объему пояснения к большей части строк таблицy, то такие пояснения оформляют отдельной графой «Примечание» в соответствии с рисунком 2.2.

Если необходимо пояснить данные отдельных строк или граф, то примечание оформляют отдельной строкой в конце таблицy над линией, обозначающей окончание таблицy, в соответствии с рисунком 2.4.

Таблица <номер таблицy> – Заголовок таблицy

Наименование показателя	Значение коэффициента местной обратной связи, $K_{o,c}$			
	0,04	0,08	0,10	0,12
1 Динамическая ошибка, угл. мин.	2	2,5	2,8	(3,2)
2 Время переходного процесса, с	0,10	0,105	0,11	0,12
3 Перерегулирование, %	(30)	25	24	22
4 Число колебаний	(2,0)	1,5	1,5	1,5
Примечание – Данные, заключенные в скобки, не соответствуют техническим требованиям				

Рисунок 2.4 – Пример оформления отдельных строк и граф таблицy (к пунктам 2.6.5, 2.6.6, 2.6.7, 2.6.9)

**2.6.8** Таблицy с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать их рядом на одной странице, разделяя двойной линией или линией удвоенной толщины, при этом головку таблицy повторяют в каждой части (рисунок 2.5).

Таблица <номер таблицы> – Заголовок таблицы

$t$ , мин	$h^*(t)$	$t$ , мин	$h^*(t)$
0,0	0,00	3,2	0,76
0,4	0,03	3,6	0,80
0,8	0,15	4,0	0,84
1,2	0,30	4,4	0,87
1,6	0,46	4,8	0,90
2,0	0,58	5,2	0,92
2,4	0,67	6,0	0,96
2,8	0,72	6,4	0,97

Рисунок 2.5 – Пример оформления таблицы с небольшим количеством граф (к пунктам 2.6.8, 2.6.9)

**2.6.9** При заполнении таблиц рекомендуется, чтобы число знаков после запятой было одинаковым для каждого столбца цифр в соответствии с точностью измерительных средств и инженерных расчетов.

Числовые значения одной физической величины необходимо располагать так, чтобы разряды чисел по всей графе находились один под другим (см. рисунок 2.5).

Числовые значения различных физических величин располагают посередине ячейки в соответствии с рисунком 2.4.

При указании в строке боковика таблицы последовательных интервалов следует писать «От... до... включ.», «Св... до... включ.».

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить тире. Не допускается оставлять в графах таблиц пустые места.

**2.6.10** Пояснительная записка должна содержать краткие пояснения, относящиеся к таблице в целом, а при необходимости и к ее отдельным частям. В пояснениях должны быть сформулированы основные выводы, к которым приводят данные таблицы, или обращено внимание на самое характерное или важное в ней.

**2.6.11** При наличии в дипломном проекте небольшого по объему цифрового материала его целесообразно оформлять в виде таблицы, а следует давать текстом, располагая данные в виде колонок. Например:

Предельные отклонения размеров профилей всех номеров, %:  
 по высоте..... ± 2,5  
 по ширине..... ± 1,5

## 2.7 Оформление приложений

**2.7.1** В приложения пояснительной записки рекомендуется выносить информацию, имеющую справочное или второстепенное значение, но необходимую для более полного освещения темы проекта, или помещать отдельные материалы (распечатки программ и т. п.) для удобства работы с текстом пояснительной записки.

Приложениями могут быть математические формулы, номограммы, вспомогательные вычисления и расчеты, описания алгоритмов и программ, технические характеристики различных устройств, спецификации и т. п. Допускается использовать в качестве приложений отдельно изданные конструкторские документы.

Все приложения включают в общую нумерацию страниц.

**2.7.2** В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Если в пояснительной записке одно приложение, оно также должно быть обозначено ПРИЛОЖЕНИЕ А.

**2.7.3** Каждое приложение начинают с новой страницы. Вверху по центру страницы пишут слово ПРИЛОЖЕНИЕ прописными буквами и его буквенное обозначение. Ниже в круглых скобках строчными буквами указывают слово «обязательное», «рекомендуемое» или «справочное». Еще ниже по центру размещают заголовок, который записывают с прописной буквы. Иногда после заголовка делают обратную ссылку к основному тексту пояснительной записки. Пример оформления приложения приведен в приложении П.

## **2.8 Оформление библиографического указателя СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

**2.8.1** Ссылки на литературу, нормативно-техническую и другую документацию, иные источники, использованные при работе над дипломным проектом (работой), помещают в конце пояснительной записки перед приложениями в виде перечня СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, название которого записывают прописными буквами с новой страницы по центру.

**2.8.2** В тексте пояснительной записки все ссылки на анализируемые опубликованные сведения, заимствованные положения, формулы, таблицы, иллюстрации, методики записывают арабскими цифрами в квадратных скобках в возрастающем порядке.

**2.8.3** В СПИСКЕ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ позиции располагают и нумеруют в той последовательности, в которой расположены и пронумерованы ссылки в тексте пояснительной записки.

**2.8.4** 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 списка.

**2.8.5** Библиографические описания в СПИСКЕ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ должны быть выполнены в соответствии с правилами, установленными стандартом ГОСТ 7.1–2003.

**2.8.6** Образцы описания источников в библиографическом списке:

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 больше 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.

Пример указания адреса www в сети Internet:

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

Пример указания файла:

[10] Mobile Intel® Pentium® Processor-M [Электронный ресурс] : Datasheet / Intel Corporation. – 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).

### *Примечания*

- 1 В списке запятая разделяет фамилию и инициалы.
- 2 Инициалы разделяют пробелом.
- 3 Вид издания (учеб. пособие; метод. указания и т. п.) указывается со строчной буквы.
- 4 Библиографические знаки (: ; – /) с двух сторон отделяются пробелами.
- 5 Место издания – Минск – следует писать полностью.

## **2.9 Сноски, примечания и примеры**

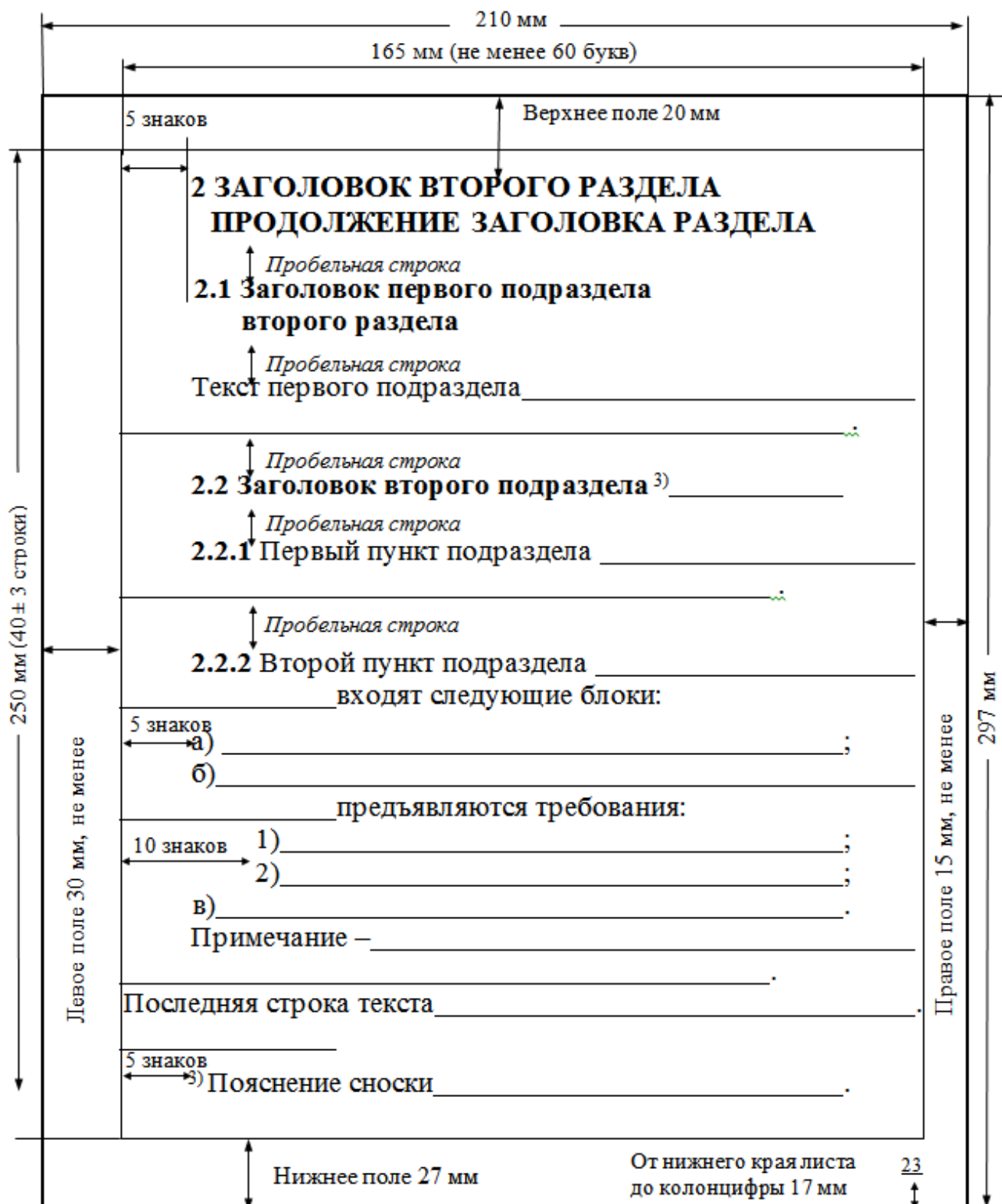
**2.9.1** Знаки сноски выполняют арабскими цифрами со скобкой и помещают справа на уровне верхнего обреза слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение (см. приложение Л).

**2.9.2** Этот же знак повторяют внизу страницы под короткой чертой перед текстом пояснения (см. приложение Л) с абзацного отступа.

**2.9.3** Примечания размещают после текстового, графического или табличного материала, к которым они относятся. Слово «Примечание» пишется с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и размещается текст пояснения, начиная с прописной буквы (см. приложение Л). Если примечаний несколько, то производится нумерация по порядку арабскими цифрами. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над нижней ограничивающей чертой (см. рисунок 2.4).

ПРИЛОЖЕНИЕ Л  
(обязательное)

Размеры полей текста, расположение заголовков,  
порядкового номера страницы на листе формата А4  
(к пунктам 2.1.2; 2.1.3; 2.2.5; 2.2.6, 2.3.8, 2.9.1 – 2.9.3)



## 6 ЗАГОЛОВОК ШЕСТОГО РАЗДЕЛА

↑ Пробельная строка  
 6.1 Заголовок первого подраздела шестого раздела \_\_\_\_\_

6.2 Заголовок второго подраздела шестого раздела \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . Приведенный к валу двигателя момент инерции нагрузки  $J_{пр}$ , кг·м<sup>2</sup>, вычисляем по формуле

↑ Пробельная строка

$$J_{пр} = (m_1 + m_2) \frac{V_{\alpha}^2 \max}{V_{\alpha}^2 \max}, \quad (6.1)$$

↓ Пробельная строка  
 где  $m_1$  – \_\_\_\_\_ ;  
 \_\_\_\_\_ ;

$m_2$  – \_\_\_\_\_

6.3 Техничко-экономические показатели приведены в таблице 6.1.

↑ Пробельная строка  
 Таблица 6.1 – Название таблицы \_\_\_\_\_  
 Вторая строка названия \_\_\_\_\_

1 _____ _____			
2 _____ _____			
Примечание – _____ _____			

↑ Пробельная строка  
 6.4 \_\_\_\_\_

Примечания  
 1 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

6.5 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_