

Правила оформления расчетно-пояснительной записки к курсовому проекту

Структура пояснительной записки

Пояснительная записка (ПЗ) является конструкторским документом и должна соответствовать требованиям Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Структура ПЗ должна соответствовать ГОСТ 2.106-96 «Единая система конструкторской документации. Текстовые документы», оформление по ГОСТ 2.105-95 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам».

ПЗ составляют на формах 1 и 1а приложения Б, а необходимые схемы, таблицы и чертежи допускается выполнять на листах любых форматов, установленных ГОСТ 2.301, при этом основную надпись и дополнительные графы к ней выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104 (форма 2а). Допускается в учебном курсовом проекте выполнять ПЗ без основной надписи любым печатным способом на пишущей машинке или с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4.

ПЗ к курсовому проекту должна состоять из следующих разделов:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- введение (с указанием, на основании каких документов разработан проект);
- наименование и область применения проектируемого изделия;
- техническая характеристика;
- описание и обоснование выбранной конструкции с указанием, какие части заимствованы из ранее разработанных изделий;
- расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Титульный лист

Титульный лист является первой страницей ПЗ к курсовому проекту и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. На титульном листе приводят следующие сведения:

- наименование университета;

- наименование работы;
- фамилии и инициалы исполнителей курсового проекта, руководителей курсового проекта;
- место и дату составления ПЗ.

Подписи и даты подписания должны быть выполнены только черными чернилами или тушью. Дата оформляется арабскими цифрами в следующей последовательности: день месяца, месяц, год. День месяца и месяц оформляются двумя парами арабских цифр, разделенными точкой; год – четырьмя арабскими цифрами. Например, дату 10 апреля 2000 г. следует оформлять: 10.04.2000.

Допускается словесно-цифровой способ оформления даты, например: 10 апреля 2000 г. Допускается также оформление даты в следующей последовательности: год, месяц, день месяца, например, 2000.04.10.

Должности, ученые степени, ученые звания руководителей курсового проекта (если печатается в несколько строк, то печатать через 1 межстрочный интервал), затем оставляют свободное поле для личных подписей и помещают инициалы и фамилии лиц, подписавших отчет, в одной строке с подписями проставляют даты подписания (если на титульном листе не размещаются все необходимые подписи, то их переносят на дополнительную страницу титульного листа). В правом верхнем углу дополнительной страницы указывают «Продолжение титульного листа», а в конце первой страницы справа указывают «Продолжение на следующем листе».

Пример оформления титульного листа приведен в приложении А.

Реферат

Реферат должен содержать:

- сведения об объеме пояснительной записки, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве использованных источников, а также сведения об объеме графической части курсового проекта;

- текст реферата.

Текст реферата должен отражать:

- объект разработки;
- цель работы;
- методы проведения работы;
- результаты работы и их новизну;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;

- степень внедрения;
- область применения.

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

Содержание

В пояснительной записке на первом (не титульном) листе и, при необходимости, на последующих листах помещают содержание. Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

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

Введение

Введение должно содержать оценку современного состояния разработки аналогов данного проекта, сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна разработки.

Во введении должны быть приведены цели и задачи разработки конструкции.

Во введении также приводится перечисление всех документов, на основании которых разработан проект.

Заключение

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам проектирования в целом или отдельных его этапов;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов разработки.

Список использованных источников

В конце текстового документа 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.

Структура изложения расчетов

Расчеты выполняют на формах 1 и 1а приложения Б, допускается применять форматы А3 по ГОСТ 2.301, при этом основную надпись и дополнительные графы к ней выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104 (формы 2 и 2а).

Порядок изложения расчетов определяется характером рассчитываемых величин. Расчеты в общем случае должны содержать:

- эскиз или схему рассчитываемого изделия;
- задачу расчета (с указанием, что требуется определить при расчете);
- данные для расчета;
- условия расчета;
- расчет;
- заключение.

Эскиз или схему допускается вычерчивать в произвольном масштабе, обеспечивающем четкое представление о рассчитываемом изделии.

Требования к оформлению текстовых документов

Подлинники текстовых документов выполняют одним из следующих способов:

- машинописным. Шрифт должен быть четким, высотой не менее 2,5 мм, только черного цвета (кегель не менее 12 с полуторным интервалом);
- рукописным – чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304 с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм. 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).

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 (по ГОСТ 2.104) до границ текста в начале и в конце строк – не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм. При выполнении ПЗ без рамки по ГОСТ 2.104 необходимо соблюдать следующие размеры полей: правое – не менее 10 мм, верхнее и нижнее – не менее 20 мм, левое – не менее 30 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15 – 17 мм.

Опечатки, описки 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.

Вне зависимости от способа выполнения ПЗ качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток с ПЭВМ должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

При выполнении ПЗ необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всей ПЗ. Должны быть четкие, нерасплывшиеся линии, буквы, цифры и знаки.

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

Сокращение русских слов и словосочетаний в ПЗ – по ГОСТ 7.12. Допускаемые сокращения приведены в приложении В.

Построение документа

Текст документа при необходимости разделяют на разделы и подразделы.

Листы документа нумеруют.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацевого отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

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:

Пример

1 Типы и основные размеры

- 1.1
 - 1.2
 - 1.3
- } Нумерация пунктов первого раздела отчета

2 Технические требования

- 2.1
 - 2.2
 - 2.3
- } Нумерация пунктов второго раздела отчета

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
 - 3.1.3
- } Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела отчета

3.2 Подготовка к испытанию

- 3.2.1
 - 3.2.2
 - 3.2.3
- } Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела отчета

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

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

Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т.д.

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) _____

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа.

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 заголовками раздела и подраздела – 2 интервала, при выполнении рукописным способом – 8 мм.

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

Нумерация страниц

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозная. При оформлении ПЗ с рамкой формы по ГОСТ 2.104 листы ПЗ нумеруются в специальной графе. Если применяется оформление ПЗ без основной надписи по ГОСТ 2.104, то страницы ПЗ следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

Допускается вместо сквозной нумерации страниц применять нумерацию страниц в пределах каждого раздела документа следующим образом:

3	15
раздел	страница

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц отчета.

Изложение текста документов

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 положений 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.

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 в данном документе;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

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

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак «Ø» 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 «Ø»;
- 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 условий и других документов без регистрационного номера.

Если в документе приводятся поясняющие надписи, наносимые непосредственно на изготавливаемое изделие (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».

Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316 и приведен в приложении В.

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.

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 σ_B ».

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

В документе следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417, приведенные в приложении Г.

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.

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

Примеры

- 1 Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5 м.
- 2 Отобрать 15 труб для испытаний на давление.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например 1,50; 1,75; 2,00 м.

Если в тексте документа приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона.

Примеры

- 1 От 1 до 5 мм.
- 2 От 10 до 100 кг.
- 3 От плюс 10 до минус 40°C.
- 4 От плюс 10 до плюс 40°C.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах, выполненных машинописным способом.

Приводя наибольшие или наименьшие значения величин следует применять словосочетание «должно быть не более (не менее)».

Приводя допустимые значения отклонений от указанных норм, требований следует применять словосочетание «не должно быть более (менее)». Например, массовая доля углекислого натрия в технической кальцинированной соде должна быть не менее 99,4%.

Числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой.

Округление числовых значений величин до первого, второго, третьего и т.д. десятичного знака для различных типоразмеров, марок и т.п. изделий одного наименования

должно быть одинаковым. Например, если градация толщины стальной горячекатаной ленты 0,25 мм, то весь ряд толщин ленты должен быть указан с таким же количеством десятичных знаков, например 1,50; 1,75; 2,00 мм.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать $\frac{1}{4}$ " ; $\frac{1}{2}$ " (но не $\frac{1}{4}$ " , $\frac{1}{2}$ ").

При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту, например, 5/32; (50А – 4С) / (40В + 20).

Формулы

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

$$\rho = \frac{m}{V},$$

где m – масса образца, кг;

V – объем образца, м³.

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

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

В документах, издаваемых нетипографским 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.

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

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

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

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

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

Примечания и ссылки

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

Примечания не должны содержать требований.

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 _____

В текстовом документе допускаются ссылки на данный документ, стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в использовании документом.

Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций данного документа.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии записи обозначения с годом утверждения в конце текстового документа под рубрикой "ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ" по форме:

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка

При ссылках на другие документы в графе «Обозначение документа» указывают также и наименование документа. При ссылках на раздел или приложение указывают его номер.

Оформление иллюстраций

Количество иллюстраций должно быть достаточным 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. 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.

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 радиоэлементов - позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Исключение 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.

При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

Указанные данные наносят на иллюстрациях согласно ГОСТ 2.109.

Оформление приложений

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов, описания 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.

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

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

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.

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

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.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки граф и 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 таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

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.

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 таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

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 соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы в соответствии с рисунком 2.

Таблица ...

В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		a	b	a	b	a	b
2,0	2,1	0,5	0,8	0,5	0,5	—	—
2,5	2,6	0,6	0,8	0,6	0,6	—	—
3,0	3,1	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	1,2

Продолжение таблицы ...

В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		a	b	a	b	a	b
4,0	4,1	1,0	1,2	1,0	1,2	1,2	1,6
...
...
42,0	42,5	—	—	9,0	9,0	—	—

Рисунок 2 – Оформление продолжений таблиц

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.

Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, при этом повторяют головку таблицы в соответствии с рисунком 3. Рекомендуется разделять части таблицы двойной линией или линией толщиной 2s.

Таблица ...

Диаметр стержня крепежной детали, мм	Масса 1000 шт. стальных шайб, кг	Диаметр стержня крепежной детали, мм	Масса 1000 шт. стальных шайб, кг
1,1	0,045	2,0	0,192
1,2	0,043	2,5	0,350
1,4	0,111	3,0	0,553

Рисунок 3 – Оформление таблиц с небольшим количеством граф

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. Нумерация граф таблицы арабскими цифрами допускается в тех случаях, когда в тексте документа имеются ссылки на них, при делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на следующую страницу в соответствии с рисунком 4.

Таблица ...

Размеры в миллиметрах					
Условный проход D_y	D	L	L_1	L_2	Масса, кг, не более
1	2	3	4	5	6
50	160	130	525	600	160
80	195	210			170

Рисунок 4 – Нумерация граф таблицы

При необходимости нумерация показателей, параметров или других данных порядковые номера следует указывать в первой графе (боковике) таблицы непосредственно перед их наименованием в соответствии с рисунком 5. Перед числовыми значениями величин и обозначением типов, марок и т.п. порядковые номера не проставляют.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части – над каждой ее частью в соответствии с рисунком 2.

Таблица ...

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

Рисунок 5 – Нумерация показателей в первой графе

Если в большинстве граф таблицы приведены показатели, выраженные в одних и тех же единицах физических величин (например в миллиметрах, вольтах), но имеются графы с показателями, выраженными в других единицах физических величин, то над таблицей следует писать наименование преобладающего показателя и обозначение его физической величины, например, «Размеры в миллиметрах», а в подзаголовках остальных граф

приводить наименование показателей и (или) обозначения других единиц физических величин в соответствии с рисунком 4.

Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, установленными ГОСТ 2.321, или другими обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях, например D – диаметр, H – высота, L – длина.

Показатели с одним и тем же буквенным обозначением группируют последовательно в порядке возрастания индексов в соответствии с рисунком 4.

Ограничительные слова «более», «не более», «менее», «не менее» и др. должны быть помещены в одной строке или графе таблицы с наименованием соответствующего показателя после обозначения его единицы физической величины, если они относятся ко всей строке или графе. При этом после наименования показателя перед ограничительными словами ставится запятая в соответствии с рисунками 4 и 5.

Обозначение единицы физической величины, общей для всех данных в строке, следует указывать после ее наименования в соответствии с рисунком 5. Допускается при необходимости выносить в отдельную строку (графу) обозначение единицы физической величины.

Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают в заголовке (подзаголовке) этой графы в соответствии с рисунком 6. Числовые значения величин, одинаковые для нескольких строк, допускается указывать один раз в соответствии с рисунками 4 и 6.

Таблица ...

Тип изолятора	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А
ПНР-6/400	6	400
ПНР-6/800		800
ПНР-6/900		900

Рисунок 6 – Обозначение физических величин в заголовках граф

Если числовые значения величин в графах таблицы выражены в разных единицах физической величины, их обозначения указывают в подзаголовке каждой графы.

Обозначения, приведенные в заголовках граф таблицы, должны быть пояснены в тексте или графическом материале документа.

Обозначения единиц плоского угла следует указывать не в заголовках граф, а в каждой строке таблицы как при наличии горизонтальных линий, разделяющих строки в

соответствии с рисунком 7, так и при отсутствии горизонтальных линий в соответствии с рисунком 8.

Таблица ...

α	β
3°5'30"	6°30'
4°23'50"	8°26'
5°30'20"	10°30'

Рисунок 7 – Таблица с горизонтальными линиями

Таблица ...

α	β
3°5'30"	6°30'
4°23'50"	8°26'
5°30'20"	10°30'

Рисунок 8 – Таблица без горизонтальных линий

Предельные отклонения, относящиеся ко всем числовым значениям величин, помещенным в одной графе, указывают в головке таблицы под наименованием или обозначением показателя в соответствии с рисунком 9.

Таблица ...

В миллиметрах

Диаметр резьбы d	S \pm 0,2	H \pm 0,3	h \pm 0,2	b \pm 0,2	Условный диаметр шплинта d ₁
4	7,0	5,0	5,2	1,2	1,0
5	8,0	6,0	4,0	1,4	1,2
6	10,0	7,5	5,0	2,0	1,6

Рисунок 9 – Указание предельных отклонений в головке таблицы

Предельные отклонения, относящиеся к нескольким числовым значениям величин или к определенному числовому значению величины, указывают в отдельной графе в соответствии с рисунком 10.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, чередующихся с цифрами, заменяют кавычками в соответствии с рисунком 11. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее кавычками в соответствии с рисунком 12. Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить ее словами «То же» и добавить дополнительные сведения.

При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначение марок материалов и типоразмеров изделий, обозначения нормативных документов не допускается.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире) в соответствии с рисунком 11.

При указании в таблицах последовательных интервалов чисел, охватывающих все числа ряда, их следует записывать: «От ... до ... включ.», «Св.... до ... включ.» в соответствии с рисунком 11.

Таблица ...

В миллиметрах

Наружный диаметр подшипника	Канавка						D ₂	Установочное кольцо					
	D ₁		A		B	r		H		C	P	r ₂	
	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.				Номин.	Пред. откл.			Номин.	Пред. откл.
30	23,2	0,25	2,05	-0,15	1,3	0,4	34,6	3,2	-0,15	1,1	0,6	0,4	-0,1
32	30,2												
35	33,2												
37	34,8												
40	38,1												
42	39,8												

Рисунок 10 – Отдельное указание предельных отклонений

Таблица ...

В миллиметрах

Диаметр зенкера	C	C ₁	R	h	h ₁	S	S ₁
От 10 до 11 включ.	3,17	—	—	3,00	0,25	1,00	—
Св. 11 » 12 »	4,85	0,14	0,14	3,84	—	1,60	6,75
» 12 » 14 »	5,50	4,20	4,20	7,45	1,45	2,00	6,90

Рисунок 11 – Указание интервалов чисел

Таблица ...

Марки стали и сплава		Назначение
Новое обозначение	Старое обозначение	
08X18H10	0X8H10	Трубы, детали печной арматуры, теплообменники, патрубки, муфелы, реторты и коллекторы выхлопных систем, электроды искровых зажигательных свечей. То же » Для изделий, работающих в атмосферных условиях То же. Не имеет дельтаферрита
08X18H10T	0X18H10T	
12X18H10T	X18H10T	
09X15H810	X15H910	
07X6H6	X16H6	

Рисунок 12 – Повторение текста в строках таблицы

В интервале, охватывающем числа ряда, между крайними числами ряда в таблице допускается ставить тире в соответствии с рисунком 13.

В таблицах при необходимости применяют ступенчатые полужирные линии для выделения диапазона, отнесенного к определенному значению, объединения позиций в группы и указания предпочтительных числовых значений показателей, которые обычно расположены внутри ступенчатой линии, или для указания, к каким значениям граф и строк относятся определенные отклонения, в соответствии с рисунком 14. При этом в тексте должно быть приведено пояснение этих линий.

Таблица ...

Наименование материала	Температура плавления, К (°С)
Латунь	1 131 - 1 173 (858 - 900)
Сталь	1 573 - 1 673 (1 300 - 1 400)
Чугун	1 373 - 1 473 (1 100 - 1 200)

Рисунок 13 – Постановка тире при обозначении интервала

Интервалы чисел в тексте записывают со словами «от» и «до» (имея в виду «От ... до ... включительно»), если после чисел указана единица физической величины или числа, представляют безразмерные коэффициенты, или через дефис, если числа представляют порядковые номера.

Примеры

1 ... толщина слоя должна быть от 0,5 до 20 мм.

27 – 12, рисунок 1 – 14

Таблица ...

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м трубы, кг, при толщине стенки, мм							
	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
32	2,146	2,460	2,762	3,052	3,329	3,594	3,947	4,316
38	2,589	2,978	3,354	3,718	4,069	4,408	4,735	5,049
42	2,885	3,323	3,749	4,162	4,652	4,951	5,327	5,690
45	3,071	3,582	4,044	4,495	4,932	5,358	5,771	6,171
50	3,474	4,014	4,538	5,049	5,049	6,036	6,511	6,972
54	3,773	4,359	4,932	5,493	6,042	6,578	7,104	7,613

Рисунок 14 – Применение ступенчатых полужирных линий для выделения диапазона

Числовое значение показателя проставляют на уровне последней строки наименования показателя в соответствии с рисунком 15.

Значение показателя, приведенное в виде текста, записывают на уровне первой строки наименования показателя в соответствии с рисунком 16.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

Таблица ...

В метрах

Наименование показателя	Значение для экскаватора типа				
	ЭКЛ 1,2	ЭКО 1,7	ЭКО 1,2	ЭКО 2,0	ЭКО 3,0
Глубина копания, не менее	1,29	1,70	1,2*	2,0*	3,0*
Ширина копания	0,25	—	0,4; 0,6; 0,8	0,6**; 0,9; 1,0	1,5; 2,0; 2,5
* При наименьшем коэффициенте заполнения.					
** Для экскаваторов на тракторе Т-130.					

Рисунок 15 – Правило простановки числовых значений на уровне последней строки наименования показателя

Таблица ...

Наименование показателя	Значение	Метод испытаний
1 Внешний вид полиэтиленовой пленки	Гладкая, однородная, с равнообрезанными краями	По 5.2
2 Разрушающее напряжение при растяжении, МПа (кгс/мм ²)	12,8 (1,3)	По ГОСТ 14236

Рисунок 16 – Правило простановки значений показателей в виде текста

При необходимости указания в таблице предпочтительности применения определенных числовых значений величин или типов (марок и т.п.) изделий допускается применять условные отметки с пояснением их в тексте документа.

Для выделения предпочтительной номенклатуры или ограничения применяемых числовых величин или типов (марок и т.п.) изделий допускается заключать в скобки те

значения, которые не рекомендуются к применению или имеют ограничительное применение, указывая в примечании значение скобок в соответствии с рисунком 17.

Таблица ...

В миллиметрах

Длина винта	
Номин.	Пред. откл.
(18)	±0,43
20	±0,52
(21)	
25	
Примечание – Размеры, заключенные в скобки, применять не рекомендуется.	

Рисунок 17 – Выделение предпочтительной номенклатуры

При наличии в документе небольшого по объему цифрового материала его нецелесообразно оформлять таблицей, а следует давать текстом, располагая цифровые данные в виде колонок.

Пример

Предельные отклонения размеров профилей всех номеров:

по высоте	$\pm 2,5\%$
по ширине полки	$\pm 1,5\%$
по толщине стенки	$\pm 0,3\%$
по толщине полки	$\pm 0,3\%$

Сноски

Если необходимо пояснить отдельные данные, приведенные в документе, то эти данные следует обозначать надстрочными знаками сноски.

Сноски в тексте располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой горизонтальной линией с левой стороны, а к данным, расположенным в таблице, в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, и перед текстом пояснения.

Знак сноски выполняют арабскими цифрами со скобкой и помещают на уровне верхнего обреза шрифта.

Пример – «... печатающее устройство²⁾...»

Нумерация сносок отдельная для каждой страницы.

Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками: *. Применять более четырех звездочек не рекомендуется.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Примеры оформления титульного листа и листов технического задания

*Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования*



*«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)*

ФАКУЛЬТЕТ «СПЕЦИАЛЬНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»

КАФЕДРА «КОЛЁСНЫЕ МАШИНЫ»

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

НЕСУЩАЯ СИСТЕМА ПОЛНОПРИВОДНОГО ВЫСОКОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Руководитель курсового проекта
канд. техн. наук, доцент

_____ (А.А. Смирнов)
(подпись, дата)

Исполнитель курсового проекта,
студент группы СМ 10-102

_____ (И.Н. Петров)
(подпись, дата)

Москва 2010

Факультет _____
Кафедра _____

З А Д А Н И Е
на курсовой проект

по курсу _____

Студент _____
(фамилия, инициалы) (индекс группы)

Руководитель _____
(фамилия, инициалы)

Защита проекта _____ 20 ____ г.

1 Тема проекта

2 Техническое задание _____

3 Объем и содержание проекта:

графических работ _____ листов,

расчетно-пояснительная записка на _____ листах формата А4.

[illegible]

Дата выдачи « » 20 г.

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Форма для оформления ПЗ с основной надписью по ГОСТ 2.104

210

5

20

5

297

Форма пояснительной записки (ПЗ);
программы и методики испытаний (ПМ);
таблиц (ТБ);
расчетов (РР);
инструкций (И);
документов прочих (Д).

(заглавный лист)

Дополнительные графы по ГОСТ 2.104-68

Основная надпись по ГОСТ 2.104-68

5

Копировал

Формат А4

Форма 1 – Форма пояснительной записки, таблиц, расчетов (заглавный лист)

210

5

20

Форма пояснительной записки (ПЗ);
программы и методики испытаний (ПМ);
таблиц (ТБ);
расчетов (РР);
инструкций (И);
документов прочих (Д).
(последующие листы)

5

297

Дополнительные графы по ГОСТ 2.104-68

Основная надпись по ГОСТ 2.104-68

Копировал Формат А4

Форма 1а – Форма пояснительной записки, таблиц, расчетов (последующие листы)

Особенности выполнения форм текстовых документов

- 1 Размеры граф по усмотрению разработчика, при необходимости, могут быть изменены, кроме размеров граф основных надписей и дополнительных граф к ним.
- 2 При заполнении форм текстовых документов машинописным способом горизонтальные строки не проводят.
- 3 При выполнении текстовых документов на ЭВМ следует руководствоваться требованиями ГОСТ 2.004.

Пример оформления листа, следующего за техническим заданием, с содержанием пояснительной записки к курсовому проекту.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата									
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Курсовой проект по КСМУ Несущая система полноприводного ВТС Пояснительная записка	Лит	Лист	Листов
					Разраб.	Петров И.Н.							
					Пров.	Смирнов А.А.							4
					Т. контр.								МГТУ им. Н.Э.Баумана группа СМ 10-102
					Н. контр.								
					Утв.								

Пример оформления последующих листов пояснительной записки к курсовому проекту.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дудл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Курсовой проект по КСМУ				Лист

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Перечень допускаемых сокращений слов

Полное наименование	Сокращение	Полное наименование	Сокращение
Без чертежа	БЧ	Плоскость	плоск.
Ведущий	Вед.*	Поверхность	поверхн.
Верхнее отклонение	верхн. откл.	Подлинник	подл.
Взамен	взам.	Подпись	подп.*
Внутренний	внутр.	Позиция	поз.
Главный	Гл.*	Покупка, покупной	покуп.
Глубина	глуб.	По порядку	п/п
Деталь	дет.	Правый	прав.
Длина	дл.	Предельное отклонение	пред. откл.
Документ	докум.	Приложение	прилож.
Дубликат	дубл.	Примечание	примеч.
Заготовка	загот.	Проверил	Пров.
Зенковка, зенковать	зенк.	Пункт	п.
Извещение	изв.	Пункты	пп.
Изменение	изм.	Разработал	Разраб.*
Инвентарный	инв.	Рассчитал	Рассч.*
Инженер	Инж.*	Регистрация, регистрацион- ный	регистр.
Инструмент	инстр.	Руководитель	Рук.*
Исполнение	исполн.	Сборочный чертеж	сб. черт.
Класс (точности, чистоты)	кл.	Свыше	св.
Количество	кол.	Сечение	сеч.
Конический	конич.	Специальный	спец.
Конструктор	Констр.*	Спецификация	специф.
Конструкторский отдел	КО*	Справочный	справ.
Конструкторское бюро	КБ*	Стандарт, стандартный	станд.
Конусность	конусн.	Старший	Ст.*
Конусообразность	конусообр.	Страница	с.
Лаборатория	лаб.*	Твердость	тв.
Левый	лев.	Теоретический	теор.
Литера	лит.	Технические требования	ТТ
Металлический	металл.	Технические условия	ТУ
Металлург	Мет.*	Техническое задание	ТЗ
Механик	Мех.*	Технолог	Техн.*
Наибольший	наиб.	Технологический контроль	Т. контр.*
Наименьший	наим.	Ток высокой частоты	ТВЧ
Наружный	нар.	Толщина	толщ.
Начальник	Нач.*	Точность, точный	точн.
Нормоконтроль	Н. контр.	Утвердил	Утв.
Нижнее отклонение	нижн. откл.	Условное давление	усл. давл.
Номинальный	номин.	Условный проход	усл. прох.
Обеспечить	обеспеч.	Химический	хим.
Обработка, обрабатывать	обраб.	Цементация, цементировать	цемент.
Отверстие	отв.	Центр масс	Ц. М.
Отверстие центровое	отв. центр.	Цилиндрический	цилиндр.
Относительно	относит.	Чертеж	черт.
Отдел	отд.*	Шероховатость	шерох.
Отклонение	откл.	Экземпляр	экз.
Первичная применяемость	перв. примен.*		

Примечание – Сокращения, отмеченные знаком «*», применяют только в основной надписи.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Единицы величин

При оформлении текстовых документов подлежат обязательному применению единицы Международной системы единиц (СИ), а также десятичные кратные и дольные этих единиц. Допускается применять некоторые единицы, не входящие в СИ, их сочетания с единицами СИ, а также некоторые нашедшие широкое применение на практике десятичные кратные и дольные перечисленных в настоящем пункте единиц.

В нормативных, конструкторских, технологических и других технических документах на продукцию различных видов применяют международные или русские обозначения единиц. При этом независимо от того, какие обозначения использованы в документах на средства измерений, при указании единиц величин на табличках, шкалах и щитках этих средств измерений применяют международные обозначения единиц.

В публикациях допускается применять либо международные, либо русские обозначения единиц. Одновременное применение обозначений обоих видов в одном и том же издании не допускается, за исключением публикаций по единицам величин.

Единицы международной единиц (СИ)

Основные единицы СИ указаны в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Основные единицы СИ

Величина		Единица	Обозначение	
Наименование	Размерность	Наименование	международное	русское
Длина	L	метр	m	м
Масса	M	килограмм	kg	кг
Время	T	секунда	s	с
Электрический ток (сила электрического тока)	I	ампер	A	А
Термодинамическая температура	Θ	кельвин	K	К
Количество вещества	N	моль	mol	моль
Сила света	J	кандела	cd	кд

Производные единицы СИ

Производные единицы СИ образуют по правилам образования когерентных производных единиц СИ.

Примеры производных единиц СИ, образованных с использованием основных единиц СИ, приведены в таблице Г.2.

Таблица Г.2 – Примеры производных единиц СИ, наименования и обозначения которых образованы с использованием наименований и обозначений основных единиц СИ

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	
			международное	русское
Площадь	L^2	квадратный метр	m^2	$м^2$
Объем, вместимость	L^3	кубический метр	m^3	$м^3$
Скорость	LT^{-1}	метр в секунду	m/s	$м/с$
Ускорение	LT^{-2}	метр на секунду в квадрате	m/s^2	$м/с^2$
Волновое число	L^{-1}	метр в минус первой степени	m^{-1}	$м^{-1}$
Плотность	$L^{-3}M$	килограмм на кубический метр	kg/m^3	$кг/м^3$
Удельный объем	L^3M^{-1}	кубический метр на килограмм	m^3/kg	$м^3/кг$
Плотность электрического тока	$L^{-2}I$	ампер на квадратный метр	A/m^2	$А/м^2$
Напряженность магнитного поля	$L^{-1}I$	ампер на метр	A/m	$А/м$
Молярная концентрация компонента	$L^{-3}N$	моль на кубический метр	mol/m^3	$моль/м^3$
Яркость	$L^{-2}J$	кандела на квадратный метр	cd/m^2	$кд/м^2$

Производные единицы СИ, имеющие специальные наименования и обозначения, указаны в таблице Г.3. Эти единицы также могут быть использованы для образования других производных единиц СИ (таблица Г.4).

Таблица Г.3 – Произвольные единицы СИ, имеющие специальные наименования обозначения

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	
			международное	русское
Плоский угол	l	радиан	rad	рад
Телесный угол	l	стерадиан	sr	ср
Частота	T^{-1}	герц	Hz	Гц
Сила	$LM T^{-2}$	ньютон	N	Н
Давление	$L^{-1} M T^{-2}$	паскаль	Pa	Па
Энергия, работа, количество теплоты	$L^2 M T^{-2}$	джоуль	J	Дж
Мощность	$L^2 M T^{-3}$	ватт	W	Вт
Электрический заряд, количество электричества	TI	кулон	C	Кл
Электрическое напряжение, электрический потенциал, разность электрических потенциалов, электродвижущая сила	$L^2 M T^{-3} I^{-1}$	вольт	V	В
Электрическая емкость	$L^{-2} M^{-1} T^4 I^2$	фарад	F	Ф
Электрическое сопротивление	$L^2 M T^{-3} I^{-2}$	ом	Ω	Ом
Электрическая проводимость	$L^{-2} M^{-1} T^3 I^2$	сименс	S	См
Поток магнитной индукции, магнитный поток	$L^2 M T^{-2} I^{-1}$	вебер	Wb	Вб
Плотность магнитного потока, магнитная индукция	$M T^{-2} I^{-1}$	тесла	T	Тл
Индуктивность, взаимная индукция	$L^2 M T^{-2} I^{-2}$	генри	H	Гн
Температура Цельсия	Θ	градус Цельсия	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$
Световой поток	J	люмен	lm	лм
Освещенность	$L^{-2} J$	люкс	lx	лк
Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность радионуклида)	T^{-1}	беккерель	Bq	Бк
Поглощенная доза ионизирующего излучения, керма	$L^2 T^{-2}$	грей	Gy	Гр
Эквивалентная доза ионизирующего излучения, эффективная доза ионизирующего излучения	$L^2 T^{-2}$	зиверт	Sv	Зв
Активность катализатора	$N T^{-1}$	катал	kat	кат

Таблица Г.4 – Примеры произвольных единиц СИ, наименования и обозначения которых образованы с использованием специальных наименований и обозначений, указанных в таблице Г.3

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	
			международное	русское
Момент силы	L^2MT^{-2}	ньютон-метр	N·m	Н·м
Поверхностное натяжение	MT^{-2}	ньютон на метр	N/m	Н/м
Динамическая вязкость	$L^{-1}MT^{-1}$	паскаль-секунда	Pa·s	Па·с
Пространственная плотность электрического заряда	$L^{-3}TI$	кулон на кубический метр	C/m ³	Кл/м ³
Электрическое смещение	$L^{-2}TI$	кулон на квадратный метр	C/m ²	Кл/м ²
Напряженность электрического поля	$LMT^{-3}I^{-1}$	вольт на метр	V/m	В/и
Диэлектрическая проницаемость	$L^{-3}M^{-1}T^4I^2$	фарад на метр	F/m	Ф/м
Магнитная проницаемость	$LMT^{-2}I^{-2}$	генри на метр	H/m	Гн/м
Удельная энергия	L^2T^{-2}	джоуль на килограмм	J/kg	Дж/кг
Теплоемкость системы, энтропия системы	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}$	джоуль на кельвин	J/K	Дж/К
Удельная теплоемкость, удельная энтропия	$L^2T^{-2}\Theta^{-1}$	джоуль на килограмм-кельвин	J/(kg·K)	Дж/(кг·К)
Поверхностная плотность потока энергии	MT^{-3}	ватт на квадратный метр	W/m ²	Вт/м ²
Теплопроводность	$LMT^{-3}\Theta^{-1}$	ватт на метр-кельвин	W/(m·K)	Вт/(м·К)
Молярная внутренняя энергия	$L^2MT^{-2}N^{-1}$	джоуль на моль	J/mol	Дж/моль
Молярная энтропия, молярная теплоемкость	$L^2MT^{-2}\Theta^{-1}N^{-1}$	джоуль на моль-кельвин	J/(mol·K)	Дж/(моль·К)
Экспозиционная доза фотонного излучения (экспозиционная доза гамма- и рентгеновского излучения)	$M^{-1}TI$	кулон на килограмм	C/kg	Кл/кг
Мощность поглощенной дозы	L^2T^{-3}	грей в секунду	Gy/s	Гр/с
Угловая скорость	T^{-1}	радиан в секунду	rad/s	рад/с
Угловое ускорение	T^{-2}	радиан на секунду в квадрате	rad/s ²	рад/с ²
Сила излучения	L^2MT^{-3}	ватт настерадиан	W/sr	Вт/ср
Энергетическая яркость	MT^{-3}	ватт настерадиан-квадратный метр	W/(sr·m ²)	Вт/(ср·м ²)

Единицы, не входящие в СИ

Внесистемные единицы, указанные в таблице Г.5, допускаются к применению без ограничения срока наравне с единицами СИ.

Без ограничения допускается применять единицы относительных и логарифмических величин. Некоторые относительные и логарифмические величины и их единицы указаны в таблице Г.6. Единицы, указанные в таблице Г.7, временно допускается применять до принятия по ним соответствующих международных решений.

Таблица Г.5 — Внесистемные единицы, допустимые к применению наравне с единицами СИ

Наименование величины	Единица			
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ
		международное	русское	
Масса	тонна	t	Т	$1 \cdot 10^3 \text{ kg}$
	атомная единица массы	u	а.е.м.	$1,6605402 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ (приблизительно)
Время	минута	min	мин	60 s
	час	h	ч	3600 s
	сутки	d	сут	86400 s
Плоский угол	градус	$^\circ$	$^\circ$	$(\pi/180) \text{ rad} = 1,745329 \dots \cdot 10^{-2} \text{ rad}$
	минута	'	'	$(\pi/10800) \text{ rad} = 2,908882 \dots \cdot 10^{-4} \text{ rad}$
	секунда	''	»	$(\pi/648000) \text{ rad} = 4,848137 \dots \cdot 10^{-6} \text{ rad}$
	град (гон)	gon	град	$(\pi/200) \text{ rad} = 1,57080 \dots \cdot 10^{-2} \text{ rad}$
Объем, вместимость	литр ⁵⁾	l	л	$1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
Длина	астрономическая единица	ua	а.е.	$1,49598 \cdot 10^{11} \text{ m}$ (приблизительно)
	световой год	ly	св.год	$9,4605 \cdot 10^{15} \text{ m}$ (приблизительно)
	парсек	pc	пк	$3,0857 \cdot 10^{16} \text{ m}$ (приблизительно)
Оптическая сила	диоптрия	-	дптр	1 m^{-1}
Площадь	гектар	ha	га	$1 \cdot 10^4 \text{ m}^2$
Энергия	электрон-вольт	eV	эВ	$1,60218 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ (приблизительно)
	киловатт-час	kW·h	кВт·ч	$3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$
Полная мощность	вольт-ампер	V·A	В·А	
Реактивная мощность	вар	var	вар	
Электрический заряд, количество электричества	ампер-час	A·h	А·ч	$3,6 \cdot 10^3 \text{ C}$

Таблица Г.6 – Некоторые относительные и логарифмические величины и их единицы

Наименование величины	Единица			
	Наименование	Обозначение		Значение
		международное	русское	
Относительная величина (безразмерное отношение физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную): КПД; относительное удлинение; относительная плотность; деформация; относительные диэлектрическая и магнитная проницаемости; магнитная восприимчивость; массовая доля компонента; молярная доля компонента и т.п.	единица процент промилле миллионная доля	1 % ‰ ppm	1 % ‰ млн ⁻¹	1 $1 \cdot 10^{-2}$ $1 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-6}$
Логарифмическая величина (логарифм безразмерного отношения физической величины к безразмерной физической величине, принимаемой за исходную): уровень звукового давления; усиление; ослабление и т.п. ²⁾	децибел бел ¹⁾	dB	дБ Б	1 dB = 0,1 В 1 В = $\lg(P_2/P_1)$ при $P_2 = 10 P_1$ 1 В = $2 \lg(F_2/F_1)$ при $F_2 = 10 F_1$, где P_1, P_2 - одноименные энергетические величины (мощность, энергия и т.п.); F_1, F_2 - одноименные «силовые» величины (напряжение, сила тока и т.п.)
Логарифмическая величина (логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную): уровень громкости	фон	phon	фон	1 phon равен уровню громкости звука, для которого уровень звукового давления равногромкого с ним звука частотой 1000 Hz равен 1 dB
Логарифмическая величина (логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную): частотный интервал	октава декада	- -	окт дек	1 октава равна $\log_2(f_2/f_1)$ при $f_2/f_1=2$; 1 декада равна $\lg(f_2/f_1)$ при $f_2/f_1=10$; где f_1, f_2 - частоты
Логарифмическая величина (натуральный логарифм безразмерного отношения физической величины к одноименной физической величине, принимаемой за исходную)	непер	Np	Нп	1 Np = 0,8675... В = 8,686... dB

Таблица Г.7 – Внесистемные единицы, допустимые к применению

Наименование величины	Единица			
	Наименование	Обозначение		Соотношение с единицей СИ
		международное	русское	
Длина	морская миля	n mile	миля	1852 m (точно)
Масса	карат	-	кар	$2 \cdot 10^{-4}$ kg (точно)
Линейная плотность	текс	tex	текс	$1 \cdot 10^{-6}$ kg/m (точно)
Скорость	узел	kn	уз	0,514(4) m/s
Ускорение	гал	Gal	Гал	$0,01 \text{ m/s}^2$
Частота вращения	оборот в секунду оборот в минуту	r/s r/min	об/с об/мин	1 s^{-1} $1/60 \text{ s}^{-1}$ $= 0,016(6) \text{ s}^{-1}$
Давление	бар	bar	бар	$1 \cdot 10^5$ kg

Правила образования наименований и обозначений десятичных кратных и дольных единиц СИ

Наименования и обозначения десятичных кратных и дольных единиц СИ образуют с помощью множителей и приставок, указанных в таблице Г.8.

Таблица Г.8 — Множители и приставки, используемые для образования наименований и обозначений десятичных кратных и дольных единиц СИ

Десятичны й множитель	Приставк а	Обозначение приставки		Десятичны й множитель	Приставк а	Обозначение приставки	
		международно е	русско е			международно е	русско е
10^{24}	иотта	Y	И	10^{-1}	деци	d	д
10^{21}	зетта	Z	З	10^{-2}	санتي	c	с
10^{18}	экса	E	Э	10^{-3}	милли	m	м
10^{15}	пета	P	П	10^{-6}	микро	μ	мк
10^{12}	тера	T	Т	10^{-9}	нано	n	н
10^9	гига	G	Г	10^{-12}	пико	p	п
10^6	мега	M	М	10^{-15}	фемто	f	ф
10^3	кило	k	к	10^{-18}	атто	a	а
10^2	гекто	h	г	10^{-21}	зепто	z	з
10^1	дека	da	да	10^{-24}	иокто	y	и

Присоединение к наименованию и обозначению единицы двух или более приставок подряд не допускается. Например, вместо наименования единицы микромикрофарад следует писать пикофарад.

Примечания

1 В связи с тем, что наименование основной единицы массы – килограмм содержит приставку «кило», для образования кратных и дольных единиц массы используют дольную единицу массы – грамм (0,001 kg), и приставки присоединяют к слову «грамм», например миллиграмм (mg, мг) вместо микрокилограмм (μkg , мккг).

2 Должную единицу массы — грамм допускается применять, не присоединяя приставку.

Правила написания обозначений единиц

При написании значений величин применяют обозначения единиц буквами или специальными знаками (...«, ..., ...»), причем устанавливают два вида буквенных обозначений: международное (с использованием букв латинского или греческого алфавита) и русское (с использованием букв русского алфавита). Устанавливаемые стандартом обозначения единиц приведены в таблицах Г.1–Г.8.

Буквенные обозначения единиц печатают прямым шрифтом. В обозначениях единиц точку как знак сокращения не ставят.

Обозначения единиц помещают за числовыми значениями величин и в строку с ними (без переноса на следующую строку). Числовое значение, представляющее собой дробь с косой чертой, стоящее перед обозначением единицы, заключают в скобки.

Между последней цифрой числа и обозначением единицы оставляют пробел.

Правильно:

100 kW; 100 кВт

80 %

20 °C

(1/60) s⁻¹.

Неправильно:

100kW; 100кВт

80%

20°C

1/60s⁻¹.

Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой, перед которыми пробел не оставляют.

Правильно:

20°.

Неправильно:

20 °.

При наличии десятичной дроби в числовом значении величины обозначение единицы помещают за всеми цифрами.

Правильно:

423,06 m; 423,06 м

5,785° или 5°45,48 или 5°4528,8″

Неправильно:

423 m 0,6; 423 м, 06

5°785 или 5°45,48 или 5°4528»,8

При указании значений величин с предельными отклонениями числовые значения с предельными отклонениями заключают в скобки и обозначения единиц помещают за скобками или проставляют обозначение единицы за числовым значением величины и за ее предельным отклонением.

Правильно:	Неправильно:
$(100,0 \pm 0,1) \text{ kg}$; $(100,0 \pm 0,1) \text{ кг}$	$100,0 \pm 0,1 \text{ kg}$; $100,0 \pm 0,1 \text{ кг}$
$50 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$; $50 \text{ г} \pm 1 \text{ г}$.	$50 \pm 1 \text{ g}$; $50 \pm 1 \text{ г}$.

Допускается применять обозначения единиц в пояснениях обозначений величин к формулам. Помещать обозначения единиц в одной строке с формулами, выражающими зависимости между величинами или между их числовыми значениями, представленными в буквенной форме, не допускается.

Правильно:	Неправильно:
$v = 3,6 \text{ s/t}$, где v – скорость, km/h ; s – путь, m ; t – время, s .	$v = 3,6 \text{ s/t km/h}$, s – путь, m ; t – время, s .

Буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, отделяют точками на средней линии как знаками умножения. Не допускается использовать для этой цели символ «х».

Правильно:	Неправильно:
$\text{N} \cdot \text{m}$; $\text{Н} \cdot \text{м}$ $\text{A} \cdot \text{m}^2$; $\text{А} \cdot \text{м}^2$ $\text{Pa} \cdot \text{s}$; $\text{Па} \cdot \text{с}$.	Nm ; Нм Am^2 ; Ам^2 Pas ; Пас .

В машинописных текстах допускается точку не поднимать.

Допускается буквенные обозначения единиц, входящих в произведение, отделять пробелами, если это не вызывает недоразумения.

В буквенных обозначениях отношений единиц в качестве знака деления используют только одну косую или горизонтальную черту. Допускается применять обозначения единиц в виде произведения обозначений единиц, возведенных в степени (положительные и отрицательные).

Если для одной из единиц, входящих в отношение, установлено обозначение в виде отрицательной степени (например, s^{-1} , m^{-1} , K^{-1} , с^{-1} , м^{-1} , К^{-1}), применять косую или горизонтальную черту не допускается.

Правильно:	Неправильно:
$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$; $\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{К}^{-1}$.	$\text{W/m}^2/\text{K}$; $\text{Вт/м}^2/\text{К}$.

При применении косой черты обозначения единиц в числителе и знаменателе помещают в строку, произведение обозначений единиц в знаменателе заключают в скобки.

Правильно:

$W/(m \cdot K)$; Вт(м·К).

Неправильно:

$W/m \cdot K$; Вт/м·К.

При указании производной единицы, состоящей из двух и более единиц, не допускается комбинировать буквенные обозначения и наименования единиц, т. е. для одних единиц указывать обозначения, а для других — наименования.

Правильно:

80 км/ч

80 километров в час.

Неправильно:

80 км/час

80 км в час.