

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ**

**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ
КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ И
ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ**

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
СТО 01-23**



Новосибирск 2023

Общие требования к оформлению курсовых проектов, расчетно-графических и выпускных квалификационных работ. Стандарт организации (СТО 01 - 23).– Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т.- 2023. – 56 с.

Рецензент – канд. техн. наук Конореев Р.В.

Стандарт организации утвержден и введен в действие постановлением ученого совета Инженерного института, протокол № 4 от 24 марта 2023 года.

Настоящий стандарт является обязательным для всех лиц, занимающихся курсовым проектированием и выполнением расчетно-графических и выпускных квалификационных работ в Инженерном институте ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ.

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2023

© Инженерный институт, 2023

Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Сокращения	6
4 Оформление пояснительной записки	6
4.1 Общие требования	6
4.2 Построение записки	9
4.3 Оформление раздела «Содержание»	9
4.4 Изложение текстовой части	10
4.4 Оформление иллюстраций	13
4.5 Перечисления	14
4.6 Оформление таблиц	15
4.7 Оформление раздела «Приложения»	17
4.8 Оформление раздела «Библиография»	18
5 Оформление графической документации	21
5.1 Общие требования	21
5.2 Нанесение размеров	25
5.3. Нанесение на чертежах обозначений шероховатости поверхностей	28
5.4 Нанесение термообработки	30
5.5 Нанесение предельных отклонений формы и расположения поверхностей	31
5.6 Чертежи деталей	32
5.7 Чертежи сборочные	36
5.8 Чертежи общего вида	43
5.9 Чертежи монтажные	43
5.10 Схемы	44
Приложение А	49
Приложение Б	50
Приложение В	53
Приложение Г	54

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к оформлению текстовых документов ТД и конструкторской документации КД при выполнении расчетно-графических работ (РГР), курсовых проектов (КП), курсовых работ (КР) и выпускных квалификационных работ (ВКР).

2 Нормативные ссылки

ГОСТ 2.103 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки

ГОСТ 2.104 Единая система конструкторской документации. Основные надписи

ГОСТ 2.105 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.106 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы

ГОСТ 2.107 Единая система конструкторской документации. Основные требования к рабочим чертежам.

ГОСТ 2.108 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Спецификация

ГОСТ 2.109 Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам

ГОСТ 2.201 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Обозначение изделий и конструкторских документов

ГОСТ 2.301 Единая система конструкторской документации. Форматы.

ГОСТ 2.303 Единая система конструкторской документации. Линии

ГОСТ 2.304 Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные

ГОСТ 2.305 Единая система конструкторской документации. Изображения - виды, разрезы, сечения

ГОСТ 2.307 Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений

ГОСТ 2.308 Единая система конструкторской документации. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.

ГОСТ 2.309 Единая система конструкторской документации. Обозначения шероховатости поверхностей

ГОСТ 2.310 Единая система конструкторской документации. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.

ГОСТ 2.311 Единая система конструкторской документации. Изображение резьбы

ГОСТ 2.312 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений

ГОСТ 2.313 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений

ГОСТ 2.315 Единая система конструкторской документации. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей

ГОСТ 2.316. Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах

ГОСТ 2.401 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей пружин

ГОСТ 2.402 Единая система конструкторской документации. Условные изображения зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач

ГОСТ 2.403 Единая система конструкторской документации. Условные изображения зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач

ГОСТ 2.410 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей металлических конструкций

ГОСТ 2.413 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения конструкторской документации изделий, изготовляемых с применением электрического монтажа

ГОСТ 7.1. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления

ГОСТ 2.701 - 2.708 Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению

ГОСТ 8.417 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

ГОСТ 2.414 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей жгутов, кабелей и проводов

ГОСТ 25346 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений

ГОСТ 25347 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Поля допусков и рекомендуемые посадки

ГОСТ 2789 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 2.052 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Электронная модель изделия. Общие положения

3 Сокращения

В настоящем стандарте приняты следующие сокращения:

ЕСКД - единая система конструкторской документации;
СПДС - система проектной документации для строительства;
КД - конструкторский документ (конструкторская документация);
ТД - текстовый документ;
ЭВМ - электронно-вычислительная машина;
ПЗ - пояснительная записка;
РГР- расчетно-графическая работа;
КП – курсовой проект;
КР – курсовая работа;
ВКР – выпускная квалификационная работа;
ЭМИ - электронная модель изделия.

4 Оформление пояснительной записки

4.1 Общие требования

Расчетно-графические работы (РГР), курсовые проекты (КП), курсовые работы (КР) и выпускные квалификационные работы (ВКР) должны состоять из пояснительной записки и графического материала.

4.1.1 Пояснительные записки являются текстовым документом (ТД) и должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.105, 2.106. Бумажные подлинники ТД выполняют одним из следующих способов:

а) машинописным, шрифт пишущей машинки должен быть четким, высотой не менее 2.5 мм. лента только черного цвета (полужирная):

б) рукописным — чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304 с высотой букв и цифр не менее 2.5 мм. Цифры и буквы необходимо писать четко черными чернилами, пастой или тушью;

в) с применением устройств вывода ЭВМ на основании электронного оригинала.

4.1.2 Первый лист ТД, следующий за титульным, оформляется рамкой и основной надписью по ГОСТ 2.104 форма 2 (высотой 40 мм, см. рисунок 1), для последующих листов ТД используется форма 2а (высотой 15 мм, см. рисунок 2).

4.1.3 Расстояние от рамки формы 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, смотри рисунок 2.

а

Лист и дата								
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Лист	Листов
Изм. № листа	Разработ.					1	2	3
	Проб.							
	Начальн.							
	Утв.							
Копировал						Формат А4		

б

Лист и дата						
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
Изм. № листа						3
Копировал					Формат А4	

Рисунок 1

4.1.4 Абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти знакам используемой гарнитуры шрифта (12,5—17 мм).

Для ТД, выполняемого машинописным способом, абзацный отступ выполняют равным пяти ударам пишущей машинки. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту документа. Пример выполнения ТД приведен на рисунке 3.

4.1.5 Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения документа, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием корректирующей жидкостью белого цвета и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью рукописным способом.

4.1.6 При оформлении документа используют гарнитуры шрифта Times New Roman или Arial размером 14 для основного текста и размером 12 для приложений, примечаний, сносок и примеров. Допускается использование шрифта размером 13 и 11 для основного текста и размером 12 и 10 для приложений, примечаний, сносок и примеров соответственно.

Использование различных сочетаний размеров шрифта в одном документе не допускается. Использование различных гарнитур шрифта в одном документе не рекомендуется.

Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, полужирным шрифтом, не подчеркивая, шрифт Times New Roman или Arial размером 16, для подзаголовка 14.

4.1.7 При оформлении документа допускается использовать перенос в словах, кроме заголовков. Текст оформляют с использованием полуторного или двойного межстрочного интервала.

4.1.8 В ТД, изготовленные машинописным способом или на устройствах вывода ЭВМ, вписывать (рукописным способом) отдельные слова, формулы, условные знаки, а также выполнять графический материал следует черными чернилами, пастой или тушью.

4.2 Построение записки

4.2.1 Материалы записки ВКР (РГР, КП, КР) следует располагать в следующей последовательности: титульный лист, задание, ведомость, содержание, введение, основная часть (разделы и главы), приложения, библиография.

4.2.2 Титульный лист выполняют по установленной форме. Примеры титульных листов даны в приложениях А.

4.2.3 Ведомость ВКР

4.2.3.1 Ведомость содержит перечень документов, вошедших в ВКР. Ведомость составляют по формам 4 и 4а (ГОСТ 2.106) и помещают в пояснительной записке сразу после листа задания.

4.2.3.2 Запись документов в ведомости ВКР производится по следующим разделам:

- документация общая;
- документация по сборочным единицам;
- документация по деталям.

4.2.3.3 Наименования разделов и подразделов записывается в графе «Наименование» в виде заголовков. Наименования разделов подчёркиваются. Пример заполнения ведомости ВКР приведён в Приложении В.

4.3 Оформление раздела «Содержание»

4.3.1 Элемент «Содержание» размещают за титульный листом или после задания и ведомости (при их наличии) ТД, начиная с новой страницы. При этом слово «Содержание» записывают в верхней части этой страницы, посередине, с прописной буквы и выделяют полужирным шрифтом.

Наименования структурных элементов документа, включенные в содержание, записывают с прописной буквы.

4.3.2 В элементе «Содержание» приводят порядковые номера и заголовки разделов, при необходимости — подразделов, данного ТД, обозначения и заголовки его приложений. При этом после заголовка каждого из указанных структурных элементов ставят отточие, а затем приводят номер страницы ТД, на которой начинается данный структурный элемент.

4.3.3 В элементе «Содержание» номера подразделов приводят после абзацного отступа, равного двум знакам, относительно номеров разделов.

4.3.4 В элементе «Содержание» при необходимости продолжения записи заголовка раздела или подраздела на второй (последующей) строке его начинают на уровне начала этого заголовка на первой строке, а при продолжении записи заголовка приложения — на уровне записи обозначения этого приложения.

4.4 Изложение текстовой части

4.4.1 Текст пояснительной записки разделяют на разделы и подразделы.

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

Каждый раздел ТД рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

4.4.3 Пункты, при необходимости, могут быть разбиты 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.

4.4.5 Каждый пункт и подпункты записываются с абзацного отступа.

4.4.6 Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

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

4.4.7 Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозной.

4.4.8 Расстояние между заголовком раздела (подраздела) и предыдущим или последующим текстом, а также между заголовками раздела и

подраздела должно быть равно не менее чем четырем высотам шрифта, которым набран основной текст стандарта, что соответствует двойному интервалу.

4.4.9 Расстояние между строками заголовков подразделов и пунктов принимают таким же, как в тексте.

4.4.10 Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. При изложении обязательных требований в тексте применяют слова: «должен», «следует», «необходимом», «требуется», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не должен», «не следует», «не подлежит», «не могут быть» и т. п. При изложении других положений применяют слова: «могут быть», «как правило», «при необходимости», «допускается», «разрешается» и т. л. При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста документа, например «применяют», «указывают» и т. п. В документах следует применять научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии — общепринятые в научно-технической литературе.

4.4.11 В тексте документа не допускается применять:

- обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- 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;
- произвольные словообразования;
- сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими стандартами, а также в данном документе;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр.

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

- математический знак «-» перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- знак « \emptyset » 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 « \emptyset »;
- математические знаки величин без числовых значений, например $>$ (больше), $<$ (меньше), $=$ (равно), \geq (больше или равно), \leq (меньше или равно), \neq (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);
- индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

4.4.13 В документе следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417. (Приложение Б)

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

4.4.15 В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счёта следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счёта от единицы до девяти – словами (**например:** а) провести испытания пяти труб, каждая длиной 5 м; б) отобрать 15 труб для испытаний на давление).

4.4.16 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 её указывают только после последнего числового значения, например, 1,50; 1,75; 2,00 м.

4.4.17 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. Исключение составляют «°C», «%».

Примеры:

1 От 1 до 5 мм.

2 От 10 до 100 кг.

3 От плюс 10 °C до минус 40 °C.

4 От плюс 10 °C до плюс 40 °C.

5 От 15 % до 30 %.

4.4.18 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.

4.4.19 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.

Примеры — $5/32$; $(50A - 4C)/(40B + 20)$.

4.4.20 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, например, 1,50; 1,75; 2,00.

4.4.21 В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими 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:

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

где m — масса образца, кг:

V — объем образца, м³.

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

4.4.22 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 «х».

Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

4.4.23 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.

Пример —... приведен 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).

4.4 Оформление иллюстраций

4.4.1 Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям тек-

ста), так и в конце его. Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии требованиями стандартов ЕСКД и СПДС. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

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

Допускается нумерация иллюстраций в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделённых точкой. Например – Рисунок 1.1.

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

Иллюстрации могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 – Детали прибора.

4.4.2 Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций.

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

4.5 Перечисления

4.5.1 Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

4.5.2 Перечисления записывают с абзацного отступа. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву русского или латинского алфавита, после которой ставится скобка. При необходимости дальнейшей детализации перечислений используют арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись приводят с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример:

- а) _____
- б) _____

4.6 Оформление таблиц

4.6.1 Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Наименование таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Наименование следует помещать над таблицей. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы наименование помещают только над первой частью таблицы.

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц в соответствии с рисунком 3.



Рисунок 3

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

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

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

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

4.6.4 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 единствен-

ном числе. Шрифт текста в таблице должен быть на 1-2 кегля меньше основного текста.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

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

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны страницы документа.

4.6.7 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 4. При подготовке ТД с использованием программных средств надпись «Продолжение таблицы» допускается не указывать.

Таблица ___

В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
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	
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 4

4.6.8 Нумерация граф таблицы арабскими цифрами допускается в тех случаях, когда в тексте документа приведены ссылки на них (например, «условные проходы приведены в графе 1»).

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации показателей, параметров или других дан-

ных порядковые номера следует указывать в первой графе (боковике) таблицы непосредственно перед их наименованием в соответствии с рисунком 5. Перед числовыми значениями величины и обозначением типов, марок и т.п. порядковые номера не проставляют.

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

4.6.9 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..... $\pm 0,3 \%$

4.7 Оформление раздела «Приложения»

4.7.1 Материал, дополняющий текст документа, допускается оформлять в виде приложений. 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.

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

4.7.2 В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Статус приложений при ссылках не указывают. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

4.7.4 Каждый элемент «Приложение» следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения.

Элемент «Приложение» должен иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

4.7.5 Элемент «Приложение» обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

4.7.6 Элемент «Приложение», как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4х3 А4х4. А2 и А1 по ГОСТ 2.301.

4.7.7 Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения, например: А.1. Б.4.

Элементы «Приложение» должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

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

4.8 Оформление раздела «Библиография»

4.8.1 Список литературы размещается в конце пояснительной записки. Наименования литературных источников в списке рекомендуется располагать в алфавитном порядке.

4.8.2 Описание литературных источников выполняется по ГОСТ **7.0.100 - 2018**

4.8.3 Ссылка в тексте на литературный источник приводится в квадратных скобках, например [5].

Примеры библиографического описания литературных источников.

Книга одного автора

Попов Н.А. Организация сельскохозяйственного производства: учебник / Н.А. Попов. – М.: Финансы и статистика, 2021. – 320 с.

Крохта Г.М. Особенности эксплуатации тракторов в условиях низких температур: монография / Г.М. Крохта. – Новосибирск: ИЦ НГАУ "Золотой колос", 2017. – 376 с.

Книга двух (трёх) авторов

Гойхман О.Я. Основы речевой коммуникации / О.Я. Гойхман, Т.М. Надеина. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 240 с.

Книга имеющая более трех авторов

Антонова С.Г. и др. Редакторская подготовка изданий: учебник для вузов / С.Г. Антонова, В.И. Васильев, И.А. Жарков [и др.]; отв. ред. С.Г. Антонова. – М.: МГУП, 2002. – 468 с.

Многотомные издания

Савельев И.В. Курс общей физики: учеб. пособие. В 5 кн., Кн. 3: Молекулярная физика и термодинамика / И.В.Савельев. – 4-е изд., перераб. – М.: Наука, 2021. – 208 с.

Словарь, справочник

Большой китайско-русский словарь / сост. З.И. Баранова. – М.: Русский язык, 2001. – 683 с.

Справочная книга редактора и корректора / отв. ред. А.Э. Мильчин. – изд. 2-е. перераб. и доп. – М.: Книга, 1985. – 576 с.

Статья из журнала одного автора

Гуськов Ю.А. Аналитический метод вычисления пробегов транспортных средств при заготовке кормов / Ю.А. Гуськов // Сибирский вестник с.х. науки. – 2010. – №4. – С. 82-87.

Статья из журнала двух (трёх) авторов

Курносов А.Ф. Изменение импульсно-силовой характеристики двигателя при работе с отключением цилиндров в режиме холостого хода / А. Ф. Курносов, Ю. А. Гуськов, А. А. Галынский // Технический сервис машин. – 2022. – № 3(148). – С. 21-33.

Статья из сборника научных трудов

Комаров Б.А. Обоснование технологий переработки молока в рыночных условиях: сборник научных трудов / Б.А. Комаров, Л.Д. Пасечная // Обоснование и разработка новых технологий и технических средств для перевооружения животноводства: сборник научных трудов. – Зерноград: ВНИПТИМЭСХ, 2022. – С. 5-9.

Материалы конференции

Студенты агроинженерного вуза – науке и производству. Материалы 76-й студенческой научной конференции. – М.: МГАУ им. В.П. Горячкина, 2021. – 105 с.

Сборники научных трудов

Организационно-экономический механизм повышения эффективности аграрной экономики: сборник научных трудов / под ред. А.И. Колобовой. – Барнаул: АГАУ, 2019. - 200 с

Авторские свидетельства и патенты

Пат. № 2088426 РФ, МПК⁷ В 60 D 1/64. Сцепное устройство тягача и прицепа с механизмом автоматического соединения их гидросистем / С.А. Голубь, Ю.Н. Блынский, Ю.А. Гуськов, И.В. Тихонкин. – № 95117806; заявл. 18.10.1995; опубл. 27.08.1997, Бюл. № 24. – 5 с.

А. с. 1007970 СССР, МКИ³ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В.С. Ваулин, В.Г. Кемайкин. – № 3360585/25-08; заявл. 23.11.81; опубл. 30.03.83, Бюл. №12. – 2 с.

Государственный стандарт

Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления: ГОСТ 7.1.-2003. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 166 с.

Конституция Российской Федерации

Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. (с изм., внесенными Указами Президента Российской Федерации от 9 ноября 1996 г. № 20, от 9 февраля 1998 г. № 173, от 9 июля 2001 г. № 679, от 25 июля 2003 г. № 841, федеральным конституционным законом от 25 марта 2004 г. № 1-ФКЗ). – М. : Юрид. лит., 2005. – 47 с.

Акты Президента Российской Федерации

Указ Президента Российской Федерации от 13 января 1993 г. № 11 «О мерах по усилению контроля за созданием и деятельностью общественных объединений» // Собрание актов Президента и Правительства Российской Федерации. – 1993, № 3. – Ст. 169.

Акты Правительства Российской Федерации

Постановление Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2003 г. №547 «О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» // Российская газета. – 2003, 16 сентября.

Электронные ресурсы. Ресурсы локального доступа

Анализ финансовой отчетности: CD / под ред. Ефимовой О.В., М.В. Мельник. – М. : Омега-Л, 2010. – эл. опт. диск (CD-ROM).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации : офиц. сайт. – URL: <https://minobrnauki.gov.ru/> (дата обращения: 13.12.2019).

5 Оформление графической документации

5.1 Общие требования

Вся графическая документация, входящая в состав РГР, КП и ВКР должна выполняться на листах стандартных форматов по ГОСТ 2.301, с основной надписью по ГОСТ 2.104, начертания линий чертежа должны соответствовать ГОСТ 2.304. Все надписи на чертежах, размерные числа, заполнение основной надписи должны соответствовать ГОСТ 2.304.

5.1.1 Форматы.

По ГОСТ 2.301 форматы листов определяются размерами внешней рамки. Стандарт предусматривает две категории форматов: основные и дополнительные.

Дополнительные форматы образуются увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам. Например, формат А2×3 имеет размеры сторон 594×1261.

Таблица 1 Основные форматы

В миллиметрах

Обозначение формата по ГОСТ 2.301	А 0	А 1	А 2	А 3	А 4
Размеры сторон формата, мм	1189×841	594×841	594×420	297×420	297×210

5.1.2 Основные надписи.

5.1.2.1 По ГОСТ 2.104, установлены формы основных надписей, изображенные на рисунке 6. Основная надпись на формате А4 располагается вдоль короткой стороны.

Содержание граф основных надписей:

1 - наименование изделия (объекта), вычерченного на данном формате, записывается наименование изделия в единственном числе и именительном падеже, на первое место ставится имя существительное, например - «Колесо зубчатое»;

2 - обозначение чертежа изделия (объекта) по ГОСТ 2.201. Обозначение учебных чертежей представлено на рисунке 6;

3 - обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей);

4 - литера, присвоенная данному чертежу по ГОСТ 2.103, расчетно-графическим работам «РГР», курсовым работам «КР», курсовым проектам «КП» и выпускным квалификационным работам – «ВКР»;

5 - масса изделия (объекта);

6 – масштаб;

7 - порядковый номер листа (на чертежах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);

8 - общее количество листов чертежей, если работа выполняется на нескольких листах (графу заполняют только на первом листе).

9 - сокращенное название ВУЗа и шифр группы, например – НГАУ ИИ гр. 3401;

10 - характер работы, выполняемой лицом, подписывающим чертеж (свободные строки на учебных чертежах не заполняются);

11 - фамилии лиц, ответственных за чертеж;

12 - личные подписи тех же лиц;

13 - даты окончания и проверки чертежа;

14 - дополнительная графа размером 14×70 мм, расположенная в правом верхнем углу (на формате А4- вдоль короткой стороны), дублируется обозначение чертежа (как в графе 2);

Всем чертежам, входящим в проект, должно быть присвоено обозначение, которое указывается в графе 2 основной надписи, в дополнительной графе 14 формата и в спецификации.

The diagram shows a technical drawing title block with the following structure:

- 14**: A rectangular box in the top right corner.
- 1**: A large central box containing a table with columns for 'Изм./Лист', '№ док-м.', 'Подп.', and 'Дата'. Below these are rows for 'Разраб.', 'Проб.', 'Т. контр.', 'И. контр.', and 'Чтв.'.
- 2**: A box above the main table.
- 3**: A box below the main table.
- 4**: 'Лит.' column of the table.
- 5**: 'Масса' column of the table.
- 6**: 'Масштаб' column of the table.
- 7**: 'Лист' column of the table.
- 8**: 'Листов' column of the table.
- 9**: A box below the table.

Additional text in the diagram includes 'Лист. промен.' on the left margin, 'Копировал' below the table, and 'Формат А3' at the bottom right.

Рисунок 6 Основная надпись для чертежей и схем (форма 1)

Обозначение документов проекта состоит из индекса дисциплины, характеристики графической работы и шифра документа.

Индекс дисциплин кафедр состоит из первых букв названия дисциплины, например:

ДМ - детали машин;

ПТМ - подъемно - транспортные машины;

ТА – тракторы и автомобили;

РМ - ремонт машин;

ЭМ - эксплуатация машинно-тракторного парка.

Буквенно-цифровое обозначение характеристики графической работы: ВКР - для выпускных квалификационных работ; КП - для курсовых проектов; КР - для курсовых работ, РГР – для расчетно-графических работ

Примеры обозначения документов.

Пример 1. Пояснительная записка:

ДМ КП 03 00 00 ПЗ,

где ДМ - детали машин;

КП - курсовой проект,

03 - вариант третий,

00 – запасные знаки,

ПЗ – пояснительная записка.

Пример 2. Сборочный чертёж:

ДМ КП 02 01 00 СБ,

где ДМ - детали машин,

КП - курсовой проект,

02 - вариант второй,

01 - первая сборочная единица,

00 – запасные знаки для обозначения деталей,

СБ – сборочный чертёж.

Пример 3. Пояснительная записка ВКР:

МЖ ВКР 03 00 00 ПЗ,

где 03 - порядковый номер в приказе о закреплении темы ВКР выпускнику.

Пример 4. Чертеж общего вида ВКР:

МЖ ВКР 03 00 00 ВО,

где 03 - порядковый номер в приказе о закреплении темы ВКР выпускнику.

Пример 5. Плакат Обзор конструкций ВКР:

ЭМ ВКР 03 00 00 Д2,

где 03 - порядковый номер в приказе о закреплении темы ВКР выпускнику;

Д2 – порядковый номер плаката.

Шифр документа (рисунок 7) определяется его видом по ГОСТ 2.103 и ГОСТ 2.701: СБ - сборочный чертёж; ВО - чертёж общего вида; ПЗ - пояснительная записка; МЧ - монтажный чертёж; ТУ - технические условия; РР - расчеты; Р - ремонтные чертежи; Э - схема электрическая; К - схема кинематическая; Г - схема гидравлическая; П - схема пневматическая; С - схема комбинированная; 1 - схема структурная; 2 - схема функ-

циональная; 3 - схема принципиальная; 4 - схема соединительная; 5 - схема подключения; 6 - схема общая; 7 - схема расположения; ТБ – таблицы; Д(Д1;Д2;Д3) - прочие документы.

XX(X) XX . 00 00 00 00 Шифр документа

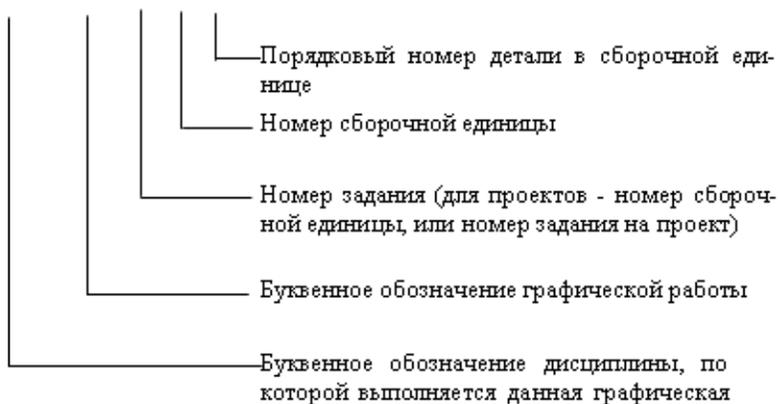


Рисунок 7 Схема обозначения документов проекта (работы)

5.1.2 Спецификация

5.1.2.1 По ГОСТ 2.106, спецификацию составляют на отдельных листах на каждую сборочную единицу, (рисунок 8).

5.1.2.2 Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагают в такой последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, материалы, комплекты.

5.1.2.3 Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают тонкой сплошной линией. Перед и после названия раздела следует оставлять незаполненные строки.

5.1.2.4 Содержание граф спецификации:

1 - формат чертежа, обозначение которого записывают в графе «Обозначение». Если чертеж выполнен на нескольких листах различных форматов, то в этой графе проставляют «звездочку», а в графе «Примечание» перечисляют все форматы.

2 - обозначение зоны, в которой находится записываемая составная часть (при разбивке чертежа на зоны), по типу: 2А, 4А и др.

3 - порядковые номера составных частей, входящих в изделие, в последовательности записи их в спецификации.

4 - обозначение чертежей.

5 - наименование составных частей сборочной единицы в соответствии с основной надписью на чертежах.

6 - количество составных частей, входящих в изделие, или общее количество материалов на изделие с указанием единиц измерения.

7 - дополнительные сведения, относящиеся к записанным в спецификацию изделиям.

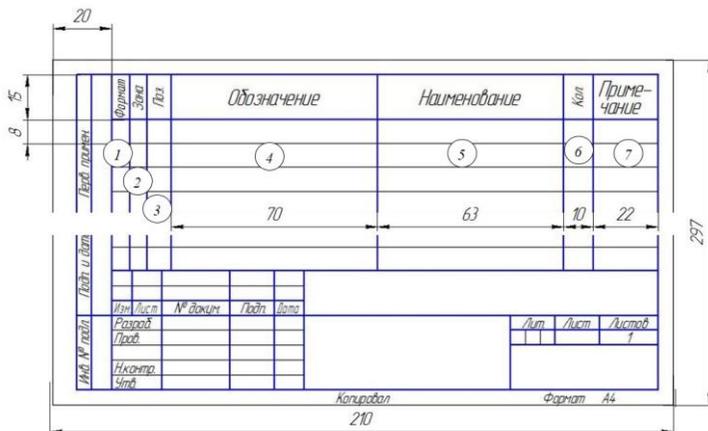


Рисунок 8 Форма спецификации

5.1.2.5 Стандартные крепежные детали заносятся в спецификацию в раздел «Стандартные изделия» с условными обозначениями параметров и номеров стандартов.

5.1.2.6 В обозначении чертежей деталей (кроме ремонтных) и спецификаций шифр документа не указывается.

5.1.3 Масштабы (ГОСТ 2.303).

Масштабы уменьшения

1:2 1:2.5 1:4 1:5 1:10 1:15 1:20 1:25 1:40
 1:50 1:75 1:100 1:200 1:400 1:500 1:800 1:1000 1:2000

Масштабы увеличения

2:1 2.5:1 4:1 5:1 10:1 20:1 40:1 50:1 100:1

Обозначение масштабов.

В графе 6 основной надписи чертежа: 1:1; 1:2; 5:1 и т. д. В остальных случаях: М 1:1; М 1:2; М 5:1 и т. д.

5.2 Нанесение размеров

5.2.1 ГОСТ 2.307, устанавливает основные требования к нанесению размеров на чертежах изделий.

Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия. Линейные размеры на чертежах указывают в миллиметрах без обозначения единиц измерения.

5.2.1.2 Согласно ГОСТ 2.307, размеры, определяющие расположение сопрягаемых поверхностей, проставляют, как правило, от конструкторских баз с учетом возможностей выполнения и контроля этих размеров. Оптимальный вариант нанесения размеров расположение поверхностей такой, при котором конструкторская база совпадает с технологической и измерительной базой.

5.2.1.3 Применяют три способа нанесения размеров: координатный (от общей базы), цепной (между смежными элементами), комбинированный (размеры нескольких групп элементов от различных баз) он изображен на рисунке 9.

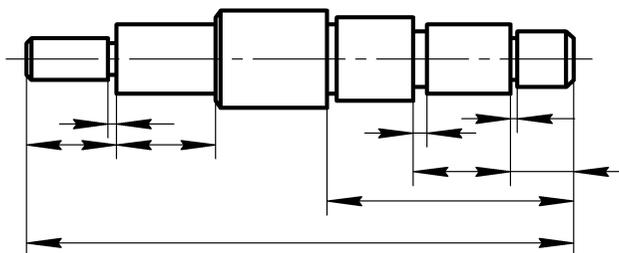


Рисунок 9 Пример нанесения линейных размеров комбинированным способом

5.2.1.4 Размеры на чертежах деталей по возможности группируют. Размеры, относящиеся к внутренним очертаниям, проставляют по одну сторону от изображения, а относящиеся к наружным очертаниям - по другую сторону от изображения.

Для размеров и предельных отклонений, приводимых в технических требованиях и пояснительных надписях на поле чертежа, обязательно указывают единицы измерения.

5.2.1.5 При отсутствии на чертеже возможности для нанесения размеров на изображении мелких элементов их следует выносить на свободное поле чертежа в увеличенном масштабе и проставлять на выносных элементах.

5.2.1.6 При нанесении размеров на чертежах деталей, получаемых холодной штамповкой, следует задавать один контур детали, например, внутренний, и толщину материала, из которого она изготавливается; получаемых гибкой - необходимо ставить размеры на внутренний контур

детали, как для листового материала, так и для прутков. Радиус изгиба труб следует относить к оси труб.

5.2.1.7 При нанесении размеров деталей, изготовленных отливкой, необходимо ставить размеры для изготовления модели.

5.2.1.8 Перед размерным числом ставят следующие знаки:

- ∅ - перед размерным числом диаметра;
- R - перед размерным числом радиуса;
- - перед размерным числом стороны квадрата;
- ▷ - перед размерным числом, характеризующим конусность;
- > - перед размерным числом, характеризующим уклон.

5.2.2 Нанесение предельных отклонений.

5.2.2.1 На чертежах предельные отклонения указываются после номинального размера условными обозначениями полей допусков и посадок согласно «Общие положения, ряды допусков и основных отклонений» ГОСТ 25346, «Поля допусков и рекомендуемые посадки» ГОСТ 25347.

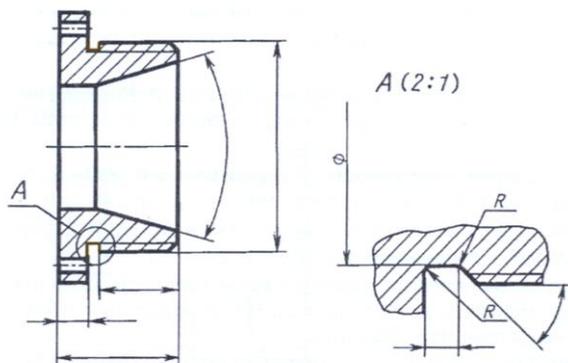


Рисунок 10 Пример простановки размеров на чертеже детали

5.2.2.2 Посадка обозначается дробью или в одну строчку условными обозначениями полей допусков: в числителе (на первом месте) обозначение поля допуска отверстия, в знаменателе - (на втором месте) поля допуска вала. Пример нанесения предельных отклонений на сборочном чертеже приведен на рисунке 11. На чертежах деталей предельные отклонения на отверстиях указывают как на рисунке 12.а, на валу - рисунке 12.б. Разрешается указывать справа в скобках числовое значение предельных отклонений посадок или отклонений.

5.2.2.3 Общие записи предельных отклонений размеров пониженной точности помещают в технических требованиях по типу: «Неука-

занные предельные отклонения размеров: диаметров H12, h12, остальных
 $\pm \frac{IT12}{2}$.

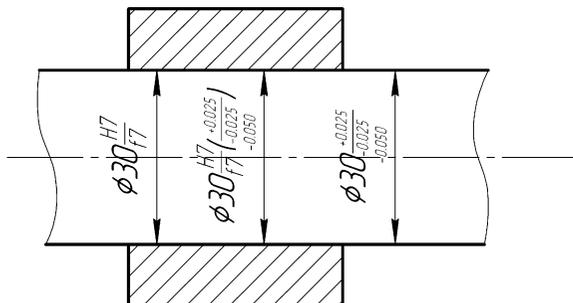


Рисунок 11 – Пример нанесения предельных отклонений на сборочных чертежах

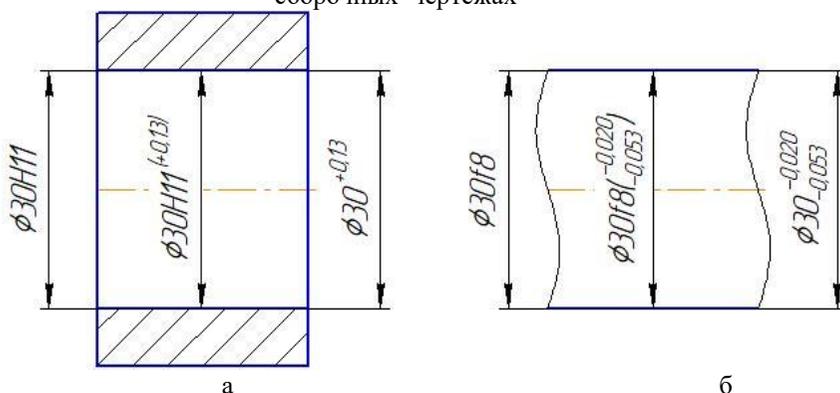


Рисунок 12 Примеры нанесения предельных отклонений на чертежах деталей

5.3. Нанесение на чертежах обозначений шероховатости поверхностей

5.3.1 Обозначение шероховатости поверхностей производится по ГОСТ 2.309. Структура обозначения шероховатости поверхности приведена на рисунке 13. Необработываемые поверхности обозначают знаком, ко

Для обозначения шероховатости поверхностей применяют специальные знаки, показанные на рисунке 14.

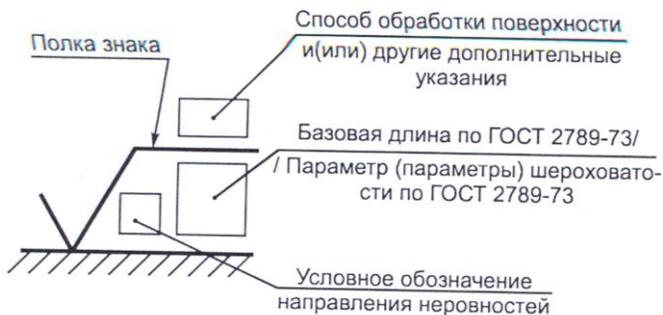


Рисунок 13 Структура обозначения шероховатости поверхности

Если вид обработки поверхности не устанавливается, то для обозначения шероховатости поверхности применяется знак, показанный на рисунке 14 а. В обозначении шероховатости обрабатываемой поверхности (точением, сверлением и т. п.) применяется знак, показанный на рисунке 14 б. Необрабатываемые поверхности обозначают знаком, который изображен на рисунке 14 в.

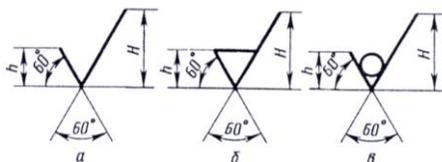


Рисунок 14 Виды знаков обозначения шероховатости поверхности

5.3.2 Высота h должна быть приблизительно равна применяемой на чертеже высоте цифр размерных чисел. Высота H равна $1,5 h$.

5.3.3 Значения параметров шероховатости поверхности устанавливаются по ГОСТ 2789 и приведены в Приложении А.

5.3.4 Для указания одинаковой шероховатости для всех поверхностей изделий изображение шероховатости помещают в первом верхнем углу чертежа и на изображении не наносят, как показано на рисунке 15.

5.3.5 Размеры и толщина линий знака в обозначении шероховатости, вынесенном в правый верхний угол чертежа, должны быть в 1,5 раза больше, чем в обозначении, нанесенном на изображении. При указании одинаковой шероховатости для части поверхности изделия обозначение одинаковой шероховатости помещают в правом верхнем углу чертежа с условным обозначением знака в скобках, согласно рисунку 16.

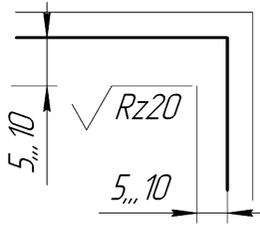


Рисунок 15 - Пример обозначения шероховатости поверхностей, одинаковой для всех поверхностей детали

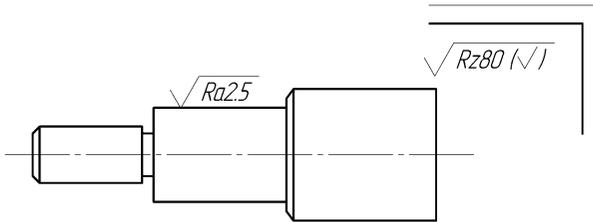


Рисунок 16 – Пример обозначения шероховатости одинаковой для части поверхностей детали

5.4 Нанесение термообработки

5.4.1 Нанесение на чертежах термической и других видов обработки производится по ГОСТ 2.310. Поверхности и участки, подвергаемые обработке, отмечают штрих пунктирной утолщенной линией на том изображении, где они определены, как показано на рисунке 17.

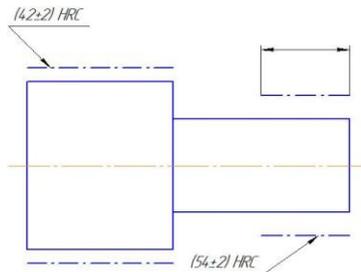


Рисунок 17 Пример обозначения участка поверхности, подвергаемого термообработке

5.4.2 При одинаковой обработке поверхностей изделия в технических требованиях делают запись «HRC 40 . . . 45» и т.п.

5.4.3 Если некоторые поверхности или часть поверхностей изделия должны быть подвергнуты обработке одного вида, а остальные - другого или оставлены без обработки, то в технических требованиях чертежа делают запись типа «HRC 55 . . . 60, кроме места обозначенного особо», или «HRC 40 . . . 44, кроме поверхности А», как показано на рисунке 18.

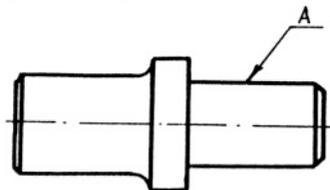


Рисунок 18 Пример обозначения особого участка

5.5 Нанесение предельных отклонений формы и расположения поверхностей

5.5.1 При изготовлении деталей действительные поверхности ее получаются с отклонениями от теоретической формы, а также возможны отклонения от требуемого расположения относительно других поверхностей детали.

5.5.2 Правила указания допусков формы и расположения поверхностей на чертежах изложены в ГОСТ 2.308.

5.5.3 Предельные отклонения формы и расположения поверхностей указывают на чертежах в прямоугольной рамке, разделенной на две и более части. В первой части указывают знак допуска, как показано в таблице 1, во второй - числовое значение допуска в миллиметрах, в третьей и последующих - буквенное обозначение базы или буквенное обозначение поверхности, с которой связан допуск расположения, как это изображено на рисунке 19. Высота рамки равна $26/14 h$ (h - высота размерных чисел на чертеже).

5.5.4 Базы обозначают зачерненным треугольником, который соединяют при помощи соединительной линии с рамкой. Треугольник, обозначающий базу, должен быть равносторонним, с высотой, приблизительно равной размеру шрифта размерных чисел.

5.5.5 Допуск формы и расположения поверхностей допускается указывать текстом в технических требованиях в случае отсутствия знака вида допуска. Примеры нанесения допусков формы и расположения поверхностей детали приведены на рисунке 19.

Таблица 2 Знаки допусков отклонения формы и расположения поверхностей

Группа допусков	Вид допуска	Знак
допуск формы	допуск прямолинейности	—
	допуск плоскостности	
	допуск круглости	○
	допуск цилиндричности	/○/
	допуск профиля продольного сечения	—
допуск расположения	допуск параллельности	//
	допуск перпендикулярности	⊥
	допуск наклона	∠
	допуск соосности	◎
	допуск симметричности	=
	позиционный допуск	⊕
	допуск пересечения осей	×

5.5.6 Рамку допуска формы и расположения поверхностей следует выполнять сплошными тонкими линиями. Высота цифр, букв и знаков, вписываемых в рамки, должна быть равна размеру шрифта размерных чисел. Рамку располагают горизонтально, соединяют с элементом, к которому относится допуск, сплошной линией заканчивающейся стрелкой.

5.6 Чертежи деталей

5.6.1 Чертеж детали - документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия

5.6.2 Чертеж детали должен выполняться на стандартном формате и содержать следующую информацию:

- изображения детали, принятые разрезы и сечения в соответствии с ГОСТ 2.305. Необходимо стремиться к минимальному количеству изображений, но не за счет уменьшения ясности и полноты чертежа. Форма этих элементов должна быть полностью выявлена;
- размеры и предельные отклонения в соответствии с ГОСТ 2.307,
- шероховатость поверхностей;
- текстовую часть, состоящую из технических требований и (или) технических характеристик;

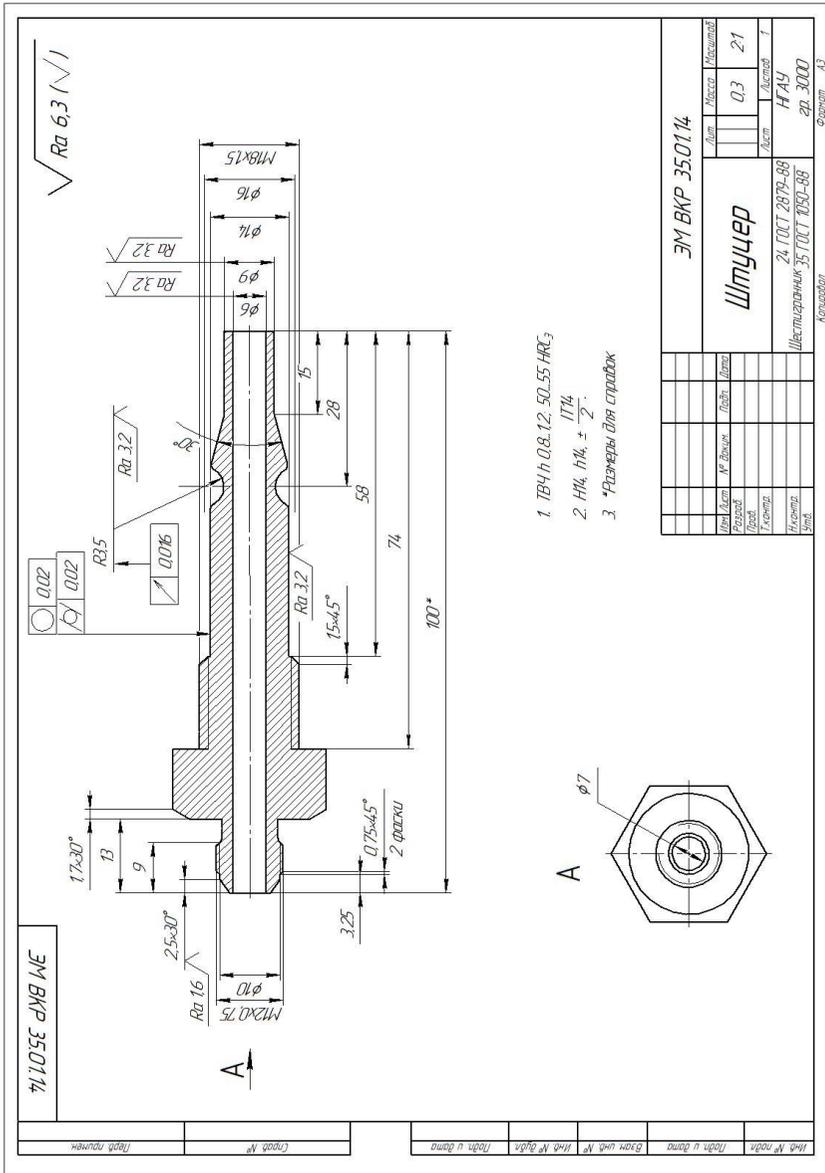


Рисунок 19 – Чертеж детали

- технических требований записывается с новой строки. Заголовок «Технические требования» не пишут;
- надписи с обозначением изображений, а также относящиеся к отдельным элементам;
- таблицы с размерами и другими параметрами, техническими требованиями, контрольными комплексами, условными обозначениями и др.

5.6.3 Текстовую часть, надписи и таблицы включают в чертеж в тех случаях, когда содержащиеся в них данные, указания и разъяснения невозможно или нецелесообразно выразить графическими или условными обозначениями. Текстовую часть, помещенную на поле чертежа, располагают над основной надписью. Между текстовой частью и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и др. Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию. Каждый пункт

5.6.4 При необходимости указать техническую характеристику изделия, ее размещают отдельно от технических требований на свободном поле чертежа над заголовком «Техническая характеристика»

5.6.5 Нанесение надписей, технических требований и таблиц на чертеже изделий всех отраслей промышленности выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.316.

5.6.6 Предусмотренная для детали на чертеже стандартом таблица параметров (например, зубчатого колеса и др.) помещается по правилам ГОСТ 2.403, некоторые варианты представлены на рисунке 20. Все другие таблицы размещают на свободном месте поля чертежа справа от изображения или ниже его и выполняют по ГОСТ 2.105.

5.6.7 Условные обозначения материалов деталей подразделяют на две группы: содержащие только качественную характеристику материала детали и качественную характеристику материала и профиля сортового материала, из которого изготавливается деталь. В основной надписи чертежа детали не указывают наименования: «Сталь», «Серый чугун», «Ковкий чугун» и «Бронза», если в марке перечисленных материалов содержатся сокращенные наименования данного материала «Ст», «СЧ», «КЧ», «Бр».

5.6.8 Условные обозначения, характеризующие только качество материала, содержат: наименование материала и марку материала, номер стандарта, в котором содержится полная характеристика указанной марки материала.

Примеры условных обозначений материалов:

- СЧ 15 ГОСТ 1412-95 - чугун серый, временное сопротивление при растяжении 15 кгс/мм² (150Мпа);

- Ст3 ГОСТ 380-94 – сталь углеродистая, обыкновенного качества, цифра 3 обозначает условный номер марки в зависимости от химического состава;
- Сталь 20 ГОСТ 1050-88 – сталь конструкционная с массовой долей углерода около 0,2%;
- Сталь У8 ГА ГОСТ 1435-99 - сталь углеродистая инструментальная, содержание углерода около 0,8%, содержанием марганца около 1%, высококачественная (А).

$\sqrt{Ra} 25 (\sqrt{ })$		$\sqrt[25]{(\sqrt{ })}$		
Модуль	<i>m</i>	<i>z</i>	10	
Число зубьев	<i>z</i>	132	32	
Нормальный исходный контур	-	ГОСТ 13755-81	-	
Коэффициент смещения	<i>x</i>	0	правое	
Степень точности по ГОСТ 1843-81	-	B-B	0	
Длина общей нормали	<i>W</i>	4.1.18-а.09	ГОСТ 19036-73	
Допуск на радиальное биение зубчатого венца	<i>F_r</i>	0.071	8-7-6 B5 ст.СЭВ 311-76	
Предельные отклонения шага зацепления	<i>f_{рв}</i>	±0,019	Межосевое расстояние <i>d_w</i> 200±0,105	
Допуск на направление зуба	<i>F_β</i>	0.020	Делительный диаметр <i>d_h</i> 320,0	
Делительный диаметр	<i>d</i>	396	Вид сопряженного червяка - ZK 1	
Обозначение чертежа сопрягаемой детали	-	1.5000-4112, 05-02	Число витков сопряженного червяка <i>z₁</i> 1	
			Обозначение чертежа сопряженного червяка 1709.ДМ.38.К700000.ЧД	

Рисунок 20 Таблица параметров

5.6.9 В условных обозначениях материалов, изготавливаемых из стандартизованных профилей, указывают наименование сортового материала, размерную и качественную характеристику профиля, номер стандарта, в котором изложены требования к данному профилю.

Примеры условных обозначений:

Полоса - $\frac{10 \times 70 \text{ ГОСТ } 103 - 76}{\text{Ст3 ГОСТ } 380-94}$, Швеллер - $\frac{12 \text{ ГОСТ } 8240 - 72}{\text{Ст } 4 \text{ ГОСТ } 380-94}$,

Круг - $\frac{B20 \text{ ГОСТ } 2590 - 71}{\text{Ст3 ГОСТ } 380-94}$, Квадрат - $\frac{50 \text{ ГОСТ } 2591 - 71}{30 \text{ ГОСТ } 1050 - 88}$,

Уголок $\frac{B 25 \times 25 \times 4 \text{ ГОСТ } 8509 - 72}{\text{Ст3 сп ГОСТ } 380-94}$, Лист - $\frac{BS * \text{ГОСТ } 19904 - 74}{\text{Ст3 сп ГОСТ } 380-94}$.

5.7 Чертежи сборочные

5.7.1 Сборочный чертеж - документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля. К сборочным чертежам также относят чертежи, по которым выполняют гидромонтаж и пневмомонтаж

5.7.2 Сборочный чертеж должен содержать изображение сборочной единицы, размеры и предельные отклонения, указания о характере сопряжения, номера позиций составных частей, входящих в изделие. Дополнительно при необходимости: техническую характеристику изделия, координаты центра тяжести.

5.7.3 На сборочном чертеже допускается изображать перемещающиеся части изделия в крайних положениях с указанием размеров, помещать изображения пограничных (соседних) изделий («обстановки») и размеры, определяющие их взаимное расположение. Предметы «обстановки» выполняются упрощенно, в разрезах и сечениях не штрихуются. При необходимости указывается наименование и обозначение предметов «обстановки». Например, «Двигатель», «Рама трактора» и др. «Обстановка» имеет вспомогательное значение и вычерчивается тонкими сплошными линиями.

5.7.4 Сборочные чертежи должны иметь необходимое и достаточное количество видов, разрезов и сечений, чтобы дать представление о конструкции, работе и взаимодействии частей, а также обеспечить проведение по ним сборки. Расположение видов, выполнение разрезов и сечений должно соответствовать ГОСТ 2.305.

5.7.5 Сборочные чертежи выполняются с упрощениями, изложенными в соответствующих стандартах ЕСКД. Номера позиций наносят на полках линий - выносок, проводимых от изображений составных частей. Располагают номера позиций параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строчку по возможности на одной линии. Номера позиций наносят на чертеж один раз. Размер шрифта номеров позиций должен быть на один - два номера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

Составная часть сборочной единицы нумеруется в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации этой сборочной единицы, последние две цифры в обозначении детали соответствуют порядковому номеру записи ее в спецификации. Примеры выполнения сборочного чертежа и спецификации представлены на рисунках 21 и 22.

5.7.6 При выполнении изображений на сборочных чертежах допускается показывать не все, что проектируется, а лишь необходимое в данном случае, если это способствует ясности чертежа. При этом над

Формат	Экз	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<i>Документация</i>						
A4			МЖ ДП.04.0000 СБ	Сборочный чертеж		
				Сборочные единицы		
		1	МЖ ДП.04.0100	Шпindel в сборе	1	
				Детали		
Д1	2	МЖ ДП.04.0002		Крышка	1	
Д1	3	МЖ ДП.04.0003		Корпус	1	
С1	4	МЖ ДП.04.0004		Седло	1	
Д2	5	МЖ ДП.04.0005		Сальник	1	
Д1	6	МЖ ДП.04.0006		Втулка	1	
Д1	7	МЖ ДП.04.0007		Маховик	1	
Д1	8	МЖ ДП.04.0008		Гайка накладная	1	
Д1	9	МЖ ДП.04.0009		Прокладка	1	
				Стандартные изделия		
Д1	10			Болт М8×4.5.58 ГОСТ 1805-70 Гайка ГОСТ5915-70	4	
Д1	11			М8.5	4	
Д2	13			М12.5	1	
Д1	12			Шайба 8.65Г ГОСТ6402-70	4	
			МЖ ДП.04.0000			
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разраб.					Лист	Листов
Проб.						1
Исконтр.					НГАУ Группа 355	
Утв.					Формат А4	

Рисунок 22 Спецификация к сборочному чертежу

изображением выполняется надпись типа: « Поз. 7, 13 не показаны», как это показано на рисунке 21.

5.7.7 На сборочных чертежах и чертежах общих видов рекомендуется не показывать мелких подробностей (фасок, галтелей, проточек и др.). Все резьбовые соединения необходимо вычерчивать упрощенно.

5.7.8 Условные и упрощенные изображения применяются при вычерчивании резьбы (ГОСТ 2.311); швов сварных неразъемных соединений (ГОСТ 2.312, ГОСТ 2.313); крепежных деталей (ГОСТ 2.315), как показано на рисунке 22, пружин (ГОСТ 2.401), зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач (ГОСТ 2.402), шлицевых соединений (ГОСТ 2.410), труб и трубопроводах (ГОСТ 2.413), электромонтажных чертежей (ГОСТ 2.413), чертежей кабелей и проводов (ГОСТ 2.414).

5.7.9 Чертежи сварных соединений оформляются как сборочные. Допускается не выпускать чертежи на детали сварных соединений, являющихся составными частями изделий единичного производства, если конструкция такой детали настолько проста, что для ее изготовления достаточно трех - четырех размеров на сборочном чертеже или одного изображения такой детали на свободном поле чертежа. На таком чертеже приводят дополнительные данные, необходимые для изготовления деталей (шероховатость поверхностей, отклонения формы и т.д.), в технических требованиях и на изображениях..

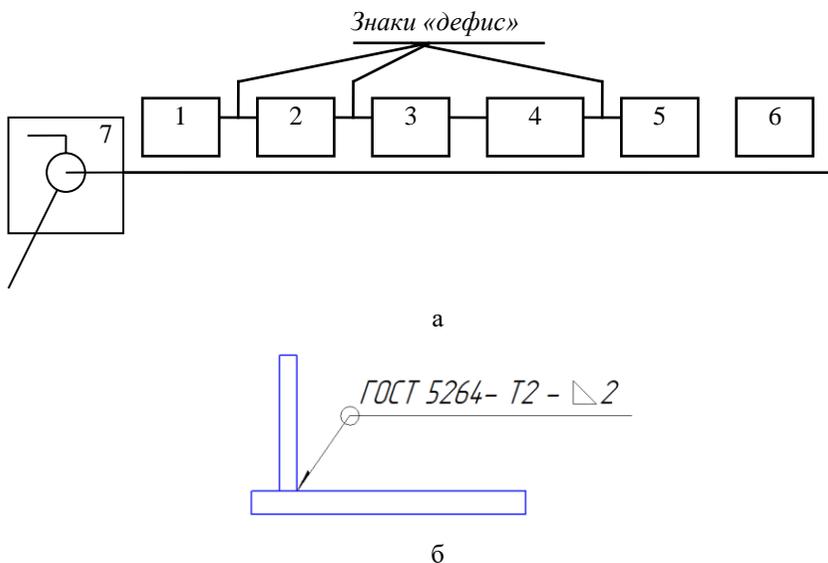


Рисунок 23 - Структура и пример обозначения стандартного сварного шва

5.7.10 У стандартного сварного шва в соответствии с рисунком 23 условно указывают: 1 - стандарты на типы и конструктивные элементы швов; 2 - буквенно-цифровое обозначение шва; 3 - способ сварки; 4 - знак \triangleright и размер катета; 5 - размеры длины провариваемого участка прерывистого шва (знаком / или Z) и шага; 6 - вспомогательные знаки; 7 - вспомогательные знаки шва по замкнутой линии и монтажного шва. Вспомогательные знаки приведены в таблице 3.

5.7.11 Условное обозначение шва наносят на полке линии выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны, под полкой линии выноски, проведенной от изображения шва с невидимой стороны.

Пример чертежа сварного соединения деталей и спецификация к нему приведены на рисунках 24 и 25.

Таблица 3 - Вспомогательные знаки

Вспомогательный знак	Значение вспомогательного знака
	Усиление шва снять
	Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу
	Шов выполнить при монтаже изделия, т.е. при установке его к монтажному чертежу на месте применения
	Шов прерывистый или точечный с цепным расположением, угол наклона 60°
	Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением
	Шов по замкнутой линии, диаметр знака 3...5 мм
	Шов по незамкнутой линии (знак применяют, если расположение шва ясно из чертежа)

Лист №	Листов	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Лист №				Документация		
			ЭМ ДП.03.050 СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
Лист №		1	ЭМ ДП.03.050.01	Кронштейн Сталь 25 ГОСТ1050-88	1	
		2	ЭМ ДП.03.050.02	Втулка Круг 26ГОСТ2590-88 35ГОСТ1050-88	2	
		3	ЭМ ДП.03.050.03	Держатель Ст? ГОСТ390-94	1	
ЭМ ДП.03.0500						
Изм.	Исполн.	№ докум.	Подп.	Дата		
Разработ.	Петров					
Провер.	Евдокимова					
Начальн.						
Уполн.						
Скода					Лист	Листов
						1
					НГТУ Группа 351	
Автомат					Формат А4	

Рисунок 25 Спецификация к сборочному чертежу сварного соединения

5.8 Чертежи общего вида

5.8.1 Чертежи общего вида - документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия. Чертеж общего вида является обязательным конструкторским документом при разработке технического проекта.

5.8.2 Чертеж общего вида должен содержать:

- изображения изделия,
- текстовую часть и надписи, необходимые для понимания конструктивного устройства изделия, взаимодействия его основных составных частей и принципа работы изделия,
- номера позиций составных частей изделия,
- размеры и другие наносимые на изображения данные (при необходимости),
- указания о выбранных посадках деталей (наносятся размеры и предельные отклонения сопрягаемых поверхностей по ГОСТ 2.307);
- схему, если она требуется, но оформлять ее отдельным документом нецелесообразно,
- технические характеристики изделия, которые необходимы для последующей разработки рабочих чертежей,
- технические требования к изделию, например, о применении определенных покрытий, способов сварки и др.

5.8.3 Элементы чертежа общего вида (номера позиций, текст технических требований, надписи и др.) выполняются по правилам для сборочных рабочих чертежей.

5.8.4 Перечень составных частей может быть выполнен по форме I (ГОСТ 2.108) за исключением граф «Формат» и «Зона».

5.9 Чертежи монтажные

5.9.1 Монтажный чертеж - конструкторский документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, необходимые для установки (монтажа) на месте применения. Монтажный чертеж выполняется при разработке рабочей документации.

5.9.2 Монтажный чертеж должен содержать:

- изображение монтируемого изделия,
- изображения изделий, применяемых при монтаже,
- полное или частичное изображение устройства, к которому изделие крепится,

- установочные и присоединительные размеры с предельными отклонениями,
- перечень составных частей, необходимых для монтажа,
- технические требования к монтажу изделия.

5.9.3 Монтажный чертеж выполняют по правилам, установленным для сборочных чертежей.

5.9.4 На монтажном чертеже на полке линии - выноски или непосредственно на изображении указывают наименование и обозначение устройства (объекта) или части устройства, к которому крепится монтируемое изделие.

5.9.5 Перечень составных частей, необходимых для монтажа, может быть выполнен по форме I (ГОСТ 2.108) за исключением граф «Формат» и «Зона».

5.10 Схемы

5.10.1 Общие требования к выполнению схем изложены в ГОСТ 2.701 - 2.709.

5.10.2 Схема - документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними.

5.10.3 Данные об элементах на электрических, гидравлических и пневматических схемах должны быть записаны в перечень элементов. Связь осуществляется через позиционные обозначения. Перечень элементов оформляется в виде таблицы, заполняемой сверху вниз и помещаемой над основной надписью, как показано на рисунках 26 и 27.

Элементы схемы в перечень записывают в порядке расположения буквенно-цифровых обозначений или в порядке цифровых позиционных обозначений.

5.10.4 При выполнении кинематических схем каждому кинематическому элементу присваивают порядковый номер, начиная от источника движения. Валы нумеруют римскими цифрами, остальные элементы - арабскими. Порядковый номер элемента проставляют на поле линии - выноски. Под полкой линии - выноски допускается указывать основные характеристики и параметры кинематического элемента.

5.10.5 На кинематической схеме валы, оси, стержни, шатуны, кривошпы и др., изображают сплошными основными линиями толщиной S ; контур изделия, в которой вписана схема, - сплошными тонкими линиями толщиной $S/3$; кинематические связи между сопряженными звеньями пары, вычерченными раздельно, - штриховыми линиями толщиной $S/2$.

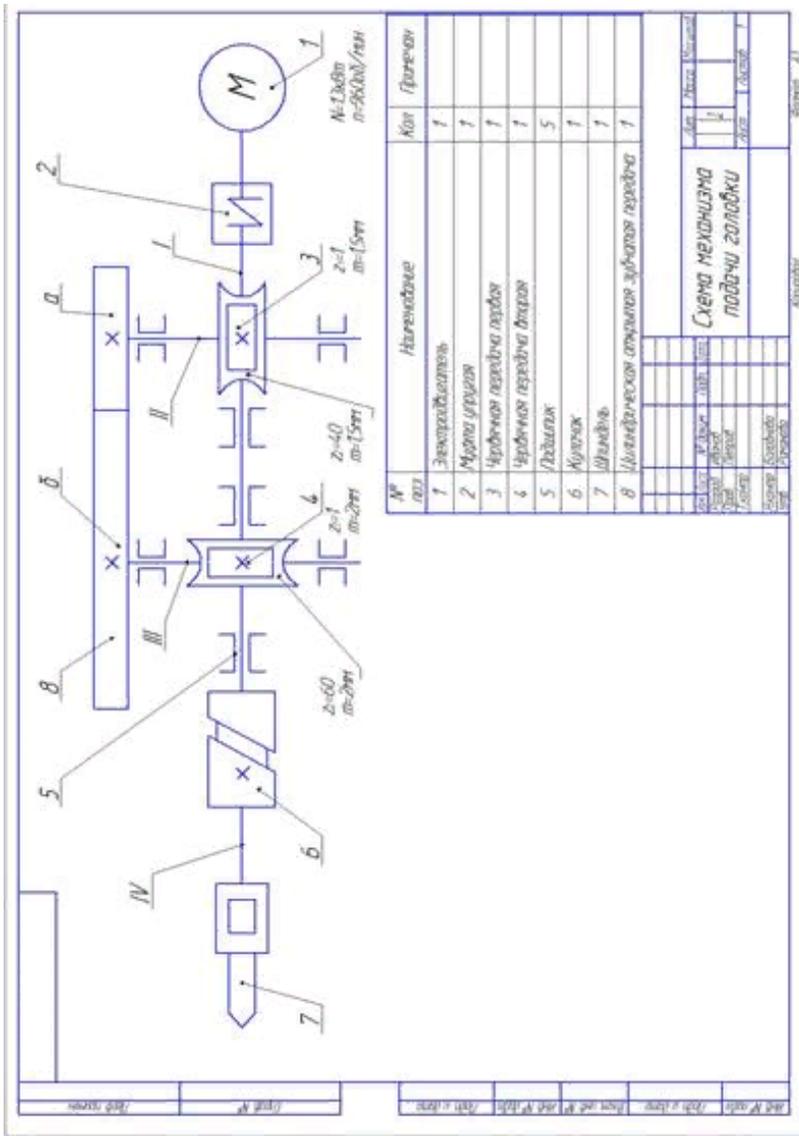


Рисунок 26 – Схема привода автомата

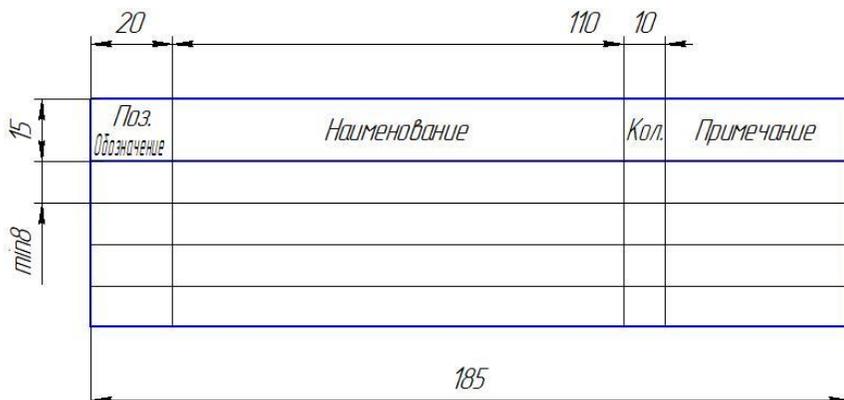


Рисунок 27 - Форма таблицы для схем

5.10.6 На кинематической схеме указывают наименование каждой кинематической группы элементов, которое наносят на полке линии выноски, проведенной от соответствующей группы; основные характеристики и параметры кинематических элементов, определяющие исполнительные движения рабочих органов изделия или его составных частей.

6 Выполнение электронных моделей изделий (деталей, сборочных единиц) машиностроения и приборостроения

6.1 В компьютерной среде ЭМИ представляется в виде набора данных, которые вместе определяют геометрию изделия и иные свойства, необходимые для изготовления, контроля, приемки, сборки, эксплуатации, ремонта и утилизации изделия в соответствии с ГОСТ 2.052-2006.

6.2 ЭМИ, как правило, используется:

- для интерпретации всего составляющего модель набора данных (или его части) в автоматизированных системах;
- для визуального отображения конструкции изделия в процессе выполнения проектных работ, производственных и иных операций;
- для изготовления чертежной конструкторской документации в электронной и/или бумажной форме.

6.4 Модель должна содержать полный набор конструкторских, технологических и физических параметров согласно ГОСТ 2.109, необходимых для выполнения расчетов, математического моделирования, разработки технологических процессов и др.

6.5 Полнота и подробность модели на различных стадиях разработки должны соответствовать требованиям стандартов Единой системы конструкторской документации.

6.6 Электронный конструкторский документ, выполненный в виде модели, должен соответствовать следующим основным требованиям:

а) атрибуты (модели), обозначения и указания, приведенные в модели, должны быть необходимыми и достаточными для указанной цели выпуска (например, изготовления изделия или построения чертежа в бумажной и/или электронной форме);

б) все значения размеров должны получаться из модели;

в) определенные в модели связанные геометрические элементы, атрибуты, обозначения и указания должны быть согласованы;

г) атрибуты, обозначения и указания, определенные и/или заданные в модели и изображенные на чертеже, должны быть согласованы;

д) если в модели не содержатся все конструкторские данные изделия, то это должно быть указано;

е) не допускается давать ссылки на нормативные документы, определяющие форму и размеры конструктивных элементов (отверстия, фаски, канавки и т.п.), если в них нет геометрического описания этих элементов. Все данные для их изготовления должны быть приведены в модели;

ж) разрядность при округлении значений линейных и угловых размеров должна задаваться разработчиком;

6.7 При визуализации (отображении) модели на электронном устройстве (например, экране дисплея) выполняются следующие правила:

а) размеры, предельные отклонения и указания (в т.ч. технические требования) следует показывать в основных плоскостях проекций по [ГОСТ 2.305](#), аксонометрических проекциях - по [ГОСТ 2.317](#) или иных удобных для визуального восприятия отображаемой информации плоскостях проекций;

б) весь текст (требования, обозначения и указания) должен быть определен в одной или более ПОУ;

в) отображение информации в любой ПОУ не должно накладываться на отображение любой другой информации в той же самой ПОУ;

г) текст требований, обозначений и указаний в пределах любой ПОУ не должен помещаться поверх геометрии модели, когда он расположен перпендикулярно к плоскости отображения модели;

д) для аксонометрических проекций ориентация ПОУ должна быть параллельна, перпендикулярна или совпадать с поверхностью, к которой она применяется;

е) при повороте модели должно быть обеспечено необходимое направление чтения в каждой ПОУ.

Пример отображения ПОУ при различной ориентации модели в модельном пространстве при визуализации модели на электронном устройстве отображения приведен в приложении В.

6.8 При визуализации модели допускается:

- а) не представлять модель на чертежном формате;
- б) не показывать отображение центральных (осевых) линий или центральных плоскостей для указания размеров;
- в) не показывать штриховку в разрезах и сечениях;
- г) не представлять реквизиты основной надписи и дополнительных граф к ней на чертежном формате. В этом случае просмотр реквизитов основной надписи и дополнительных граф к ней следует обеспечивать по запросу. Состав реквизитов - по [ГОСТ 2.104](#);
- д) показывать дополнительные конструктивные параметры с помощью вспомогательной геометрии, например координаты центра масс;
- е) показывать размеры и предельные отклонения без использования сечений;
- ж) включать ссылки на документы другого вида при условии, что ссылаемый документ выполнен в электронной форме. При передаче конструкторской документации другому предприятию эти документы должны быть включены в комплект КД на изделие.

Приложение А (справочное)

Шероховатость поверхностей деталей при различных видах обработки

Rz , Ra	Параметр шероховатости (мкм)		литье	ковка	штампов. гор.	штампов. хол.	прокат	сверление	строгание	фрезерование	Точение	Развертывание	Протягивание	Шлифование	Полирование	Хонингование	Доводка	Обкатка
	от	до																
Rz	320	160	■	■														
Rz	160	80	■	■														
Rz	80	40	■	■														
Rz	40	20	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rz	20	10	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ra	2,5	2,0				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ra	2,0	1,6				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ra	1,6	1,25				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ra	1,25	1,00				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ra	1,00	0,80				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ra	0,80	0,63				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ra	0,63	0,50				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ra	0,50	0,40				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ra	0,40	0,32				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ra	0,32	0,25								■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ra	0,25	0,20								■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ra	0,20	0,16								■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ra	0,16	0,125									■	■	■	■	■	■	■	■
Ra	0,125	0,100										■	■	■	■	■	■	■
Ra	0,100	0,080											■	■	■	■	■	■
Ra	0,080	0,063												■	■	■	■	■
Ra	0,063	0,050													■	■	■	■
Ra	0,050	0,040														■	■	■
Ra	0,040	0,032															■	■
Ra	0,032	0,025																■
Rz	0,025	0,020																
Rz	0,100	0,080																
Rz	0,080	0,063																
Rz	0,063	0,050																
Rz	0,050	0,040																
Rz	0,040	0,032																
Rz	0,032	0,025																

Приложение Б
(справочное)

Единицы физических величин международной системы (СИ)

Величина		Единицы измерения		Связь с другими единицами
Наименование	Обозн.	Наименование	Обозн.	
1	2	3	4	5
ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ				
Длина	<i>l</i>	метр	м	1 сантиметр (см) = 0,01 м 1 километр (км) = 1000 м
Масса	<i>m</i>	килограмм	кг	1 грамм (г) = 0,001 кг 1 центнер (ц) = 100 кг 1 тонна (т) = 1000кг
Время	<i>t</i>	секунда	с	1 минута (мин) = 60 с 1 час (ч) = 3600 с
Сила электрического тока	<i>I</i>	Ампер	А	
Термодинамическая температура	<i>T</i>	Кельвин	К	1 градус Цельсия (°C) = 1К T = t+373,15
Сила света	<i>j</i>	кандела	кд	1 международная свеча = 1,005 кд
Количество вещества	<i>n</i>	моль	моль	
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ				
Плоский угол	<i>α</i>	радиан	рад	1 градус (°) = π/180 рад
Телесный угол	<i>Ω</i>	стерадиан	ср	
ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ				
Площадь	<i>S</i>	квадратный метр	м ²	1 гектар (га) = 10000 м ²
Объем	<i>V</i>	кубический метр	м ³	1 литр (л) = 10 ⁻³ м ³
Плотность	<i>ρ</i>	килограмм на кубический метр	кг/м ³	1 грамм на кубический сантиметр (г/см ³) = 1000кг/м ³

1	2	3	4	5
Частота периодического процесса	t	Герц	Гц	
Частота вращения	n	Секунда в минус первой степени	c ⁻¹	1 оборот в секунду (об/сек) =1 c ⁻¹ 1 оборот в минуту (об/мин) = 1/60c ⁻¹
Скорость	V	Метр в секунду	м/с	1 сантиметр в секунду (см/сек)= 0,1 м/с 1 километр в час (км/ч) = 10/36 м/с
Ускорение	a	Метр на секунду в квадрате	м/с ²	
Угловая скорость	ω	Радииан в секунду	рад/с	1 оборот в минуту (1об/мин) = π/30 рад/сек 1 оборот в секунду(об/сек) =2 π рад/сек
угловое ускорение	ξ	Радииан на секунду в квадрате	рад/с ²	
Кол-во движения (импульс)	p	Килграмм – метр в секунду	$\frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$	
Сила	F	Ньютон	Н	1 килограмм – сила (кг с) = 9,80665Н 1 дина (дин)= 10 ⁻⁵ Н
Импульс силы	i	Ньютон-секунда	Н·с	
Момент силы	M	Ньютон-метр	Н·м	
Давление	P	Паскаль	Па	1 дин/см ² = 0,1 Па 1 техническая атмосфера (ат) =1 кг сек/см ² = 98066 Па 1 миллиметр ртутного столба (мм.рт.ст.)= 133,322 Па
Работа	A	Джоуль		1 килограмм – сила – метр (кг с м) = 9, 8066 Дж
Энергия	W		Дж	

Мощность	N	Ватт	Вт	1 лошадиная сила (л.с.) =735,499 Вт
Момент инерции	J	килограмм-метр в квадрате	кг·м ²	
Количество теплоты	Q	Джоуль	Дж	1 калория (кал)= 4,19 Дж
Удельная теплоемкость	c	Джоуль на килограмм – Кельвин	$\frac{Дж}{кг \cdot К}$	1 килокалория на килограмм – градус(ккал/кг град)= 4186,8 Дж/кг·К
Количество электричества (заряд)	q	Кулон	Кл	1 ед СГС= $1/3 \cdot 10^{-9}$ Кл
Электрический потенциал	U	Вольт	В	1 ед СГС=300В
Электрическое сопротивление	R	Ом	Ом	1 ед СГС=9·10 ¹¹ Ом
Электрическая проводимость	K	Сименс	См	1 ед СГС=1,11·10 ⁻¹² См
Электрическая емкость	C	Фарада	Ф	1 ед СГС = $1/9 \cdot 10^{11}$ Ф
Напряженность магнитного поля	H	Ампер на метр	А/м	1 эрстед (э)= $10^3/4 \pi$ А/м
Магнитная индукция	B	Тесла	Тл	1 Гаусс (Гс)= 10 ⁻⁴ Тл
Магнитный поток	Φ	Вебер	Вб	1 Максвелл (Мкс)=10 ⁻⁸ Вб
Индуктивность	L	Генри	Гн	1 см = 10 ⁻⁹ Гн
Световой поток	Φ	люмен	лм	
Освещенность	E	люкс	лк	1 Фот =10 ⁴ лк

Приложение В

Листы документа	№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Кол-во листов	Примечание
	1					
	2			Документация общая		
	3					
Строч. №	4		ЭМ ВКР 30.00.00.Д1	Анализ деятельности предприятия		
	5					
	6		ЭМ ВКР 30.00.00.Д2	Планировка участка ТО		
	7		ЭМ ВКР 30.00.00.Д3	Технологическая карта		
	8		ЭМ ВКР 30.00.00.Д4	Обзор конструкций		
	9		ЭМ ВКР 30.00.00.В0	Установка		
	10		ЭМ ВКР 30.00.00.Д5	Безопасность		
	11			жизнедеятельности		
	12		ЭМ ВКР 30.00.00.Ф	Пояснительная записка		
	13					
Листы и дата	14			Документация		
	15			по сборочным единицам		
	16					
	17		ЭМ ВКР 30.01.00.СБ	Резервуар		
Взам. инв. №	18					
	19			Документация по деталям		
	20					
	21		ЭМ ВКР 30.01.05	Люк		
Листы и дата	22		ЭМ ВКР 30.01.07	Крышка		
Инв. №				ЭМ ВКР 30.00.00.ВП		
	Изм./Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	Лист	Листов
	Разраб. Иванов					1
	Пров. Петров					
	Н.контр. Михайлов					
	Утв.					
Организация работоспособности грузовых автомобилей на основе применения современных технологий ТО в ОАО					ИГАУ ИИ гр.3000	
Копировал					Формат А4	

Составители: Гуськов Ю.А., Корчуганова М.А.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ
КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ И
ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
СТО 01- 23

Компьютерная вёрстка: М.А.Корчуганова

Подписано в печать 25 января 2023 г.

Формат 60×84 1/16. Объём 3,75 уч. – изд. л.

Тираж 100 экз. Изд. № 42. Заказ № 7

Издательский центр Инженерного института НГАУ
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160