

# стандарт предприятия

Выпускные квалификационные работы,  
курсовые проекты (работы)

Общие требования и оформление

СТП 81-03-2017

СТП 81 – 03 - 2017

Стандарт разработан кафедрой технологии материалов, надежности, ремонта машин и оборудования.

Исполнители – д.т.н., профессор Михальченков А.М., к.т.н., доценты Козарез И.В., Тюрёва А.А.; ст. преподаватель Киселева Л.С.

Рекомендован к утверждению Советом инженерно-технологического института.

© Брянский ГАУ, 2017  
© А.М. Михальченков, 2017  
© И.В. Козарез, 2017  
© Л.С. Киселева, 2017  
© А.А. Тюрёва, 2017

## СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

---

Курсовые проекты (работы)  
выпускные квалификационные  
работы

Общие требования  
и оформление

СТП 81 – 03 – 17  
Взамен СТП 81-03-03

---

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор университета  
Белоус Н.М.

Дата введения \_\_\_\_\_

Год, число, месяц

Настоящий стандарт устанавливает общие требования, структуру и правила оформления курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ, выполняемых на кафедрах инженерно-технологического института, и является обязательным для всех лиц, занимающихся курсовым и дипломным проектированием.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 Общие положения	5
2 Оформление пояснительной записки	6
3 Обозначение изделий и конструкторской документации проекта (работы)	19
4 Общие требования к оформлению графической части проекта (работы)	24
5 Основные требования к чертежам	37
6 Требования к разработке и оформлению технологической документации, применяемой для изготовления и ремонта изделий и их составных частей	66
7 Нормоконтроль выпускных квалификационных работ	72
Приложение А Пример заполнения титульного листа к курсовому проекту (работе)	73
Приложение Б	74
Приложение В	75
Приложение Г Пример выполнения текстового документа	77
Приложение Д Пример заполнения спецификации	78
Приложение Е Перечень стандартов ЕСКД, ЕСТД, СПДС	79
Приложение Ж Условные обозначения видов сред, применяемых на оборудовании	80

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Курсовые проекты (работы), выпускные квалификационные работы (ВКР) представляются в виде пояснительной записки, графической части, спецификации, технологической документации и иллюстрационного материала. Кроме того, поощряется представление материала в виде презентации, стендов, моделей, работающих изделий.

1.2 В пояснительной записке отражается разработка всех разделов, указанных в задании на проектирование, и обоснование принимаемых технологических, технических и технико-экономических решений. Объем пояснительной записки ВКР должен быть около 70...80 страниц рукописного текста или 60...70 страниц машинописного текста ( 1 раздел ВКР – 4...6 страниц; 2 раздел Технологический – 20...25 страниц; 3 раздел Конструкторский – 15 страниц; 4 раздел Безопасность жизнедеятельности – 4...6 страниц; 5 раздел Технико-экономическое обоснование ВКР – 10 страниц; заключение; список используемой литературы), курсового проекта – 35...45 страниц, курсовой работы 35...40 страниц рукописного текста (без учета приложений).

Текстовые документы выполняются в бумажной форме и (или) в виде электронного документа (ДЭ)

(ГОСТ 2.105-95. Издание. Июнь 2002г. с Поправкой **(ИУС 12-2001)**).

1.3 Графическая часть проекта (работы) оформляется на чертежной бумаге стандартных форматов в виде чертежей, схем, диаграмм и таблиц. Объем графической части ВКР должен быть не менее 6, но не более 8 листов формата А1, в том числе конструкторская разработка – 2 листа.

Распределение остального графического материала принимается следующим: схемы, диаграммы, графики – 1...2 листа, технологические карты – 1 лист; технико-экономические показатели – 1 лист.

Графическая часть курсового проекта представляется на 2...3 листах, курсовой работы - на 1...2 листах. Содержание графического материала определяется кафедрой.

1.4 К технологической документации относятся комплекты технологических документов на изготовление, ремонт (восстановление) деталей, разборку (сборку) сборочных единиц; технологические карты производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

1.5 Иллюстрационный материал включает фотографии, результаты экспериментов и другую информацию, необходимую для показа и пояснения при защите проекта (работы).

1.6 Фактический материал включает макеты, или образцы изделий, разработанных студентом, необходимые для демонстрации при защите проекта (работы).

1.7 Ответственность за достоверность приведенных в проекте (работе) данных и принимаемые решения несет автор проекта (работы).

1.8 При выполнении курсовых проектов (работ) и ВКР рекомендуется использовать информационные технологии и ПК, современные достижения науки и техники и результаты научных исследований.

1.9 Тематика курсовых проектов (работ) и ВКР разрабатывается выпускающими кафедрами.

## **2 ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

2.1 Пояснительная записка (именуемая в дальнейшем «записка») является текстовым документом и должна оформляться в соответствии и требованиями ГОСТ 2.105 – 95 (Издание. Июнь 2002 г. с Поправкой **(ИУС 12-2001)**) и ГОСТ 2.106 – 96 (**Переиздание. Март 2001**).

2.2 Материалы записки ВКР и курсового проекта (работы) располагают в такой последовательности:

- титульный лист
- задание на ВКР (курсовое) проектирование
- аннотация
- содержание
- введение
- основная часть
- заключение (выводы и предложения)
- список литературы, использованной при проектировании
- приложения

2.3 Титульный лист записки проекта (работы) выполняют по образцам, приведенным в приложении А и Б.

2.4 Задание на ВКР оформляют на бланке, приведенным в приложении В.

2.5 В аннотации излагается цель работы, сущность основных работ и полученных результатов, количество: листов пояснительной записки, таблиц, иллюстраций; объем графической части. Аннотация должна быть максимально информативной.

2.6 В «Содержании» последовательно указывается номер, и наименование каждой части записки, номер страницы, с которой они начинаются. Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (посередине) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

2.7 Пояснительная записка должна иметь обложку из плотного материала в виде типографического переплета или специальной папки для ВКР. Для пояснительной записки курсового проекта (работы) в качестве материала для обложки используется чертежная бумага. Использование скоросшивателей для обложки записки не допускается. Надписи на обложке только черной тушью или черной пастой. Цветное оформление обложки не допускается.

#### 2.8 Построение записки

2.8.1 Текст записки следует разделять на разделы, подразделы, а при необходимости на пункты и подпункты. Степень дробления материала разделов зависит от его объема и содержания.

2.8.2 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 номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Если в подразделе имеются пункты, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела. Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точками. В конце номера пункта точка не ставится. Например, «2.2.5» – пятый пункт второго подраздела, второго раздела.

2.8.3 Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь нумерацию в пределах каждого пункта, например, «5.3.1.2» – второй подпункт первого пункта, третьего подраздела, пятого раздела. В конце номера подпункта точка не ставится.

2.8.4 Страницы записки нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист, задание, аннотация и содержание в общее число листов входят, но не нумеруются. Номер начинают проставлять с листа, на котором написано слово «Введение».

2.8.5 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 русского или латинского алфавитов, после которой ставится скобка. Для дальнейшей, детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых, ставится скобка, а запись производится с абзацевого отступа, как показано в примере.

ГОСТ 2.105-95 (Издание. Июнь 2002 г. с Поправкой **(ИУС 12-2001)**).

*Пример*

- а) \_\_\_\_\_
- б) \_\_\_\_\_
  - 1) \_\_\_\_\_
  - 2) \_\_\_\_\_
- в) \_\_\_\_\_

2.8.6 Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа.

2.8.7 Разделы и 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.

При выполнении текстовых документов автоматизированным способом допускается применять расстояния, близкие к указанным интервалам.

(Издание. **Июнь 2002 г. с Поправкой (ИУС 12-2001)**).

Каждый раздел записки следует начинать с нового листа (страницы).

2.9 Записка выполняется рукописным способом, аккуратно, без исправлений, на одной стороне белой бумаги формата А4 (297x210). Текст пишется четким шрифтом ручкой черными чернилами с высотой букв не менее 2,5 мм.

Выполнение текста машинописным способом рекомендуется осуществлять на одной стороне листа через два интервала. Шрифт пишущей машинки должен быть четким, высотой не менее 2,5 мм, лента только черного цвета (полужирная). Записка также может быть выполнена с применением печатающих и графических устройств вывода ПК.

2.10 Вписывать в текст записки, выполненной машинописным способом, отдельные слова, формулы, условные знаки рукописным способом, а также выполнять иллюстрации следует только черными чернилами или черной тушью (пастой).

2.11 Текст записки проекта (работы) выполняют на форматах, установленных стандартом ЕСТД. Каждый лист оформляется рамкой,

которая чертится черной тушью или черными чернилами (пастой) на расстоянии 20 мм от левой стороны листа и на 5 мм от трех остальных. Расстояние от рамки формы до границ текста вначале и в конце строк – не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм.

Пример выполнения текстового документа приведен в приложении Г.

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

Повреждение листов записки, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

### 2.13 Изложение текста записки

2.13.1 Записка должна быть написана автором. Текст записки должен быть четким и не допускать различных толкований.

Основные требования к языку записки: ясность, выразительность, простота и сжатость изложения. Следует избегать длинных запутанных предложений, которые затрудняют понимание текста.

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».

Не желательно употреблять в записке трафаретные выражения: «имеет место», «на сегодняшний день», «что касается», «с точки зрения», «необходимо заметить», «в отношении этого следует сказать» и т.п. Вместо выражений «я предлагаю», «я разработал» более уместны будут выражения «рекомендуется», «нами разработано».

Нужно избегать повторов одних и тех же слов в одном предложении.

В записке должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

### 2.13.2 В тексте записки 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 иностран-

ные слова и термины при наличии равнозначных слов 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.

2.13.3 Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316.

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

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

2.13.5 В записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417.

Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению.

Применение в записке разных систем обозначения единиц физических величин не допускается.

2.13.6 В тексте записки 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 3 м.

2 Отобрать 15 труб для испытания на давление.

2.13.7 Единица физической величины одного и того же параметра в пределах записки должна быть постоянной. Если же в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице

физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например 1,5; 2,5; 4,0 м.

2.13.8 Если в тексте записки приводится диапазон числовых значений физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона.

*Примеры*

1 От 2 до 5 м.

2 От 10 до 100 кг.

3 От плюс 10 до плюс 30°С.

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

2.13.9 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.

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

2.14 Написание формул и буквенных обозначений

2.14.1 В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой.

Пояснение 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* – Число единиц допуска "К", вычисляются по формуле

$$K = \frac{JT}{i}, \quad (1)$$

где JT – допуск размера, мкм;

i – единица допуска, мкм.

Формулы размещают посередине текста. 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 стро-

ки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак "×".

2.14.2 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, разделенные точкой, например (3.1).

#### 2.15 О ф о р м л е н и е и л л ю с т р а ц и й

Все иллюстрации (графики, схемы, чертежи, фотографии, рисунки) именуется в пояснительной записке рисунками. 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 и СПДС. Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

Допускается не нумеровать мелкие иллюстрации (мелкие рисунки), размещенные непосредственно в тексте и на которые в дальнейшем нет ссылок.

(Издание. Июнь 2002 г. с Поправкой **(ИУС 12-2001)**).

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.

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

При ссылках на иллюстрации следует писать «...в соответствии с рисунком 2» или «... как показано на рисунке 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 (подрисующий текст). Пояснительные дан-



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

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

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

2.16.5 Таблицы слева, справа и снизу ограничиваются линиями.

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

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы.

При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

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

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа формата.

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

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

При подготовке текстовых документов с использованием программных средств надпись «Продолжение таблицы» допускается не указывать.

(Издание. Июнь 2002 г. с Поправкой **(ИУС 12-2001)**).

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю

горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, допускается не проводить.

Таблица...

Номинальный диаметр резьбы болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		а	б	а	б	а	б
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	-	-

Продолжение таблицы...

Номинальный диаметр резьбы болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		а	б	а	б	а	б
4,0	4,1	1,0	1,2	1,0	1,2	1,2	1,6
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
42,0	42,5	-	-	9,0	9,0	-	-

Примечание – Здесь (и далее по тексту) таблицы приведены условно для иллюстрации соответствующих требований настоящего стандарта.

Рисунок 2

(Издание. Июнь 2002 г. с Поправкой (ИУС 12-2001).

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.

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

Таблица...

Диаметр стержня крепежной детали, мм	Масса 1000 шт. стальных шайб, кг	Диаметр стержня крепежной детали, мм	Масел 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

Таблица...

Условный проход $D_v$	$L$	$L$	$L_1$	$L_2$	Масса
1	2	3	4	5	6
50	160	130	525	600	

Рисунок 4

2.16.9 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.

2.16.10 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.

#### 2.17 Оформление списка литературы

В конце текста записки приводится список использованной литературы.

В список включают все использованные источники.

Стандарты и нормали в список не включают.

Все данные о книге, брошюре или статье должны иметь установленную полноту элементов библиографического описания и установленные сокращения.

*В книгах указывают следующие данные: фамилия, инициалы, название, место издания, издательство, год издания, страницы. В книгах до трех авторов указывают всех авторов и в библиографиче-*

*ском списке помещают в алфавитном порядке по фамилии первого автора.*

Примеры записи литературных источников.

Книга (1 автор):

1. Гжиров, Р.Н. Краткий справочник конструктора / Р.Н. Гжиров. – Л. : Машиностроение, 1983. – 464 с.

Книга (до 4 авторов):

2. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2000. – 416 с.

*Книги 4 авторов и более помещают по алфавиту в списке литературы по первому слову заглавия книги. После заглавия через косую черту указывают все фамилии авторов, если их четыре или указывают фамилии 3 авторов и далее «и др.», если авторов больше. Инициалы в этом случае ставят перед фамилией автора.*

Книга (4 авторов):

3. Кузьмин А.В. и др. Расчеты деталей машин: Справ. пособие /А.В. Кузьмин, И.М. Чернин, Б.С. Козинцов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Высш. шк., 1986. - 400 с.

Книга (более 4 авторов):

4. Надежность и ремонт машин: Учебники и учеб. пособия для высших учебных заведений /В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов, и др. – М. :Колос, 2000. – 218 с.

Справочник:

5. Допуски и посадки: В 2-х ч. /В.Д. Мягков, М.А. Палей, А.Б. Романов и др. – 6-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1982. – Ч.1 543 с.

Методические рекомендации и пособия:

6. Техничко-экономическое обоснование инженерных решений в дипломных и курсовых проектах : метод. указания / сост. И.В. Козарез, А.А. Тюрева. Брянск, 2011. 144 с.

Статьи из журналов и периодических изданий:

*Выходные данные указывают в следующем порядке: фамилия, инициалы, название статьи, название журнала, год, том, номер, страницы. Номер от тома отделяют точкой. Название статьи отделяют от названия журнала двумя косыми чертами. Том обозначают – Т., страницы – С.*

- если авторов от одного до трех:

7. Михальченков А.М. Влияние тыльной наплавки малоуглеродистыми электродами на абразивное изнашивание восстановленных долот // Труды ГОСНИТИ. -2013. – Т. III, часть 2. Москва. – С.187-191.

- если авторов более трех:

8. Гистиоцитарные поражения орбиты и придатков глаза / С. Ю. Нечестюк, А.И. Павловская, И. В. Поддубная, Е. Е. Гришина и др. // Архив патологии. 2001. Т.63. № 4. С. 30-37.

Статьи из сборника:

9. Михальченков А.М., Климова Я.Ю., Лушкина С.А., Ермакова Т.А. Классификация и анализ способов испытаний на изнашивание в абразивной массе с нежестко закрепленным абразивом // Бюллетень научных работ Брянского филиала МИИТ, 2014.- №1 - №5. – С.15-18.

Описание патентных документов:

10. Михальченков А.М., Михальченкова М.А., Кожухова Н.Ю. Козарез И.В. Способ повышения ресурса плужных лемехов песчано-клеевыми композициями // Патент России № 2463754, 2012, Бюл. №29.

Электронный ресурс локального доступа (CD, DVD и др.):

11. Джефферсон Р. Сборник упражнений и задач для студентов по биохимии и молекулярной биологии // Электрон. дан. 1999. –1 электрон. опт. диск ( CD-ROM).

Электронный ресурс удаленного доступа (Internet):

12. Исследовано в России /Моск. физ.-тех. ин-т : электрон. журн. 1998.: <http://zhurnal.mipt.rssi.ru>. (дата обращения: 01.01.2010)

Ссылки в тексте на литературный источник делают в квадратных скобках. Не рекомендуется в квадратных скобках вместе с номером литературного источника указывать страницы, на которых расположен используемый материал, номер таблиц. Ссылки на отдельные разделы, подразделы, рисунки литературного источника не допускаются.

## 2.18 Оформление приложений

Приложения оформляются как продолжение записки и помещаются за списком литературы или в виде самостоятельного документа. Каждое приложение следует начинать с новой страницы указанием сверху посередине страницы слово «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 Е, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

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

Текст каждого приложения при необходимости разделяют на разделы, подразделы, пункты, подпункты, нумеруемые в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Нумерация листов записки и приложений, входящих в ее состав, должна быть сквозной.

В основном тексте записки делают ссылки на приложения. В содержании перечисляются все приложения с указанием их номеров и заголовков.

При выполнении дипломных проектов в приложения включают вспомогательный материал (результаты измерений, методики исследований и др.).

2.19 Все листы записки, включая приложения, иллюстрации, выполненные на отдельных листах, нумеруются порядковыми номерами. Номер листа указывают в соответствующей графе основной надписи. Если рисунок или таблица выполнены на листе формата А3, их следует учитывать как одну страницу.

### 3 ОБОЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

Всем документам проекта (работы) присваивается обозначение в соответствии с единой обезличенной классификационной системой, устанавливаемой ГОСТ 2.201-80.

Обозначение документов записывается в графе 2 основной надписи и должно быть указано на каждом листе конструкторского документа, выполненного на нескольких листах.

Устанавливается следующая структура обозначения основного конструкторского документа:

3.1 Для проектов (работ) четырехзначный код организации-разработчика – БГАУ (Брянский государственный аграрный университет) (рисунок 5).

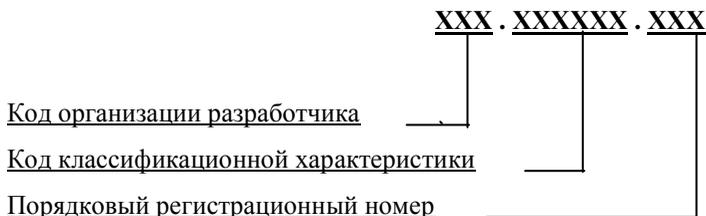


Рисунок 5

3.2 Код классификационной характеристики присваивают конструкторскому документу по классификатору изделий и конструкторских документов машиностроения и приборостроения (Классификатор ЕСКД) (рисунок 6).

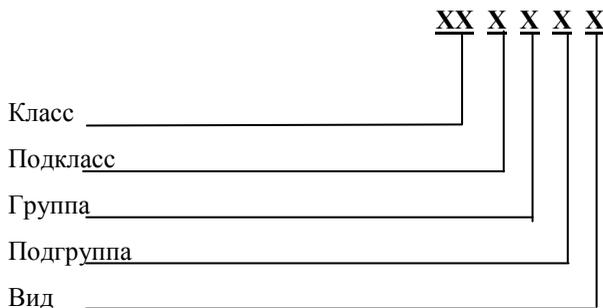
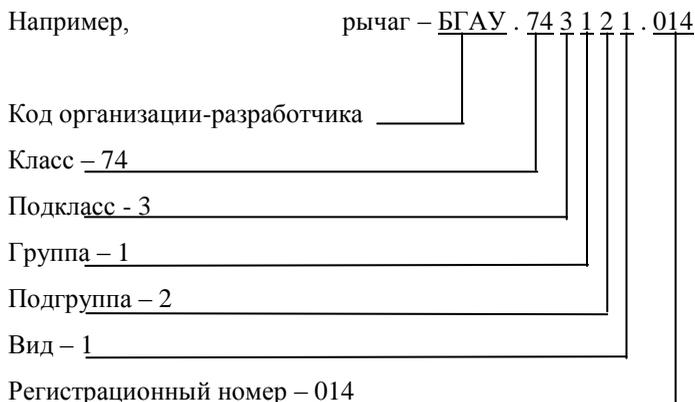


Рисунок 6



Структура кода классификационной характеристики следующая:

Класс – 74: детали – не тела вращения; плоскостные; рычажные; грузовые; тяговые; аэродинамические; изогнутые из листов, полос, лент; профильные; трубы.

Подкласс – 3: рычажные, шатунные, кулисные, грузовые, тяговые.

Группа – 1: рычажные одноплечие.

Подгруппа – 2: рычаги без вилок, педалей, рукояток, с двумя базами.

Вид – 1: круг. в попереч. сеч. паралл. без элемента типа "хомут".

3.4 Порядковый регистрационный номер присваивают по классификационной характеристике от 001 до 999.

Для проектов (работ) порядковый номер присваивается в соответствии с разработкой конструкторского документа.

*Примечание* – за основные конструкторские документы принимают:

для деталей – чертежи деталей;

для сборочных единиц – спецификации.

3.5 Обозначение не основного конструкторского документа должно состоять из обозначения основного конструкторского документа и кода документа, установленного стандартами ЕСКД.

XXXX . XXXXXXXX . XXXXXXXX

Обозначение изделия

Код документа

В коде документа должно быть не более четырех знаков, включая номер части документа.

Для проектов (работ) в соответствии с установленными стандартами УСКД принимаются следующие коды документов:

СБ – сборочный чертеж;

ВО – чертеж общего вида;

ТЧ – теоретический чертеж;

ГЧ – габаритный чертеж;

МЭ – электромонтажный чертеж;

ПЗ – пояснительная записка;

ТУ – технические условия;

ТБ – таблицы;

РР – расчеты;

Д... - документы прочие.

Например, редуктор цилиндрический одноступенчатый –

БГАУ . 30 3 1 1 5 . 008 СБ

Код организации-разработчика

Класс – 30

Подкласс – 3

Группа – 1

Подгруппа – 1

Вид – 5

Регистрационный номер – 8

Код документа – Сборочный чертеж

Класс 30 – сборочные единицы общемашиностроительные.

Подкласс 3 - устройства, передающие движения.

Группа 1 – редукторы.

Подгруппа 1 – цилиндрические одноступенчатые с  $A_d$  (межосевое расстояние пары зубчатых колес), мм.

Вид 5 – св. 63 до 315 влч.

Для обозначения конструкторской документации проекта (работы) рекомендуется следующая структура обозначения:

пояснительная записка – БГАУ. 000000. 001 ПЗ

чертеж генерального плана – БГАУ. 000000. 002 ГП

чертеж технологической планировки ремонтной мастерской до реконструкции – БГАУ. 000000. 003

чертеж технологической планировки ремонтной мастерской после реконструкции – БГАУ. 000000. 004

Остальная документация обозначается в соответствии с вышеизложенными правилами.

Для схем, в соответствии с **ГОСТ 2.701-2008**, принимаются коды документов состоящие из буквенной части, определяющей вид схемы, и цифровой части, определяющей тип схемы.

Виды схем обозначают буквами:

- электрические – Э;
- гидравлические – Г;
- пневматические – П;
- газовые – Г;
- кинематические – К;
- вакуумные – В;
- оптические – Л;
- энергетические – Р;
- деления – Е;
- комбинированные – С.

Типы схем обозначают цифрами:

- структурные – 1;
- функциональные – 2;
- принципиальные (полные) – 3;
- соединений (монтажные) – 4;
- подключения – 5;
- общие – 6;
- расположения – 7;
- объединенные – 0.

Например, схема электрическая принципиальная – Э3; схема гидравлическая соединений - Г4; схема электрическая соединений и подключения - Э0.

К схемам или взамен их в случаях, установленных правилами выполнения конкретных видов схем, выпускают в виде самостоятельных документов таблицы, содержащие сведения о расположении устройств, соединениях, местах подключения и другую информацию. Таким документам присваивают код, состоящий из буквы Т и кода соответствующей схемы - ТЭ4.

В основной надписи (графа 1) документа указывают наименование изделия, а также наименование документа "Таблица соединений".

Таблицы соединений записывают в спецификацию после схем, к которым они выпущены, или вместо них.

3.6 Обозначение ремонтной документации, в соответствии с **ГОСТ 2.602-2013 и ГОСТ 2.604-2000(2003)**, получают добавлением к обозначению конструкторского документа буквы "Р" (ремонтный). Например, шифр ремонтного сборочного чертежа - РСБ.

Ремонтный чертеж с одним категориальным размером получают добавлением к обозначению ремонтного чертежа цифр 1, 2, 3 и т.д. соответственно категории ремонтного размера детали, изображенной на чертеже. Например, Р1, Р2 и т.д.

Ремонтный чертеж с несколькими категориальными размерами детали обозначают добавлением к обозначению этой детали дроби, в числителе которой стоит буква "Р" и цифра, соответствующая первой категории ремонтного размера детали, а в знаменателе – буква "Р" и цифра, соответствующая второй или третьей и далее категории ремонтного размера детали.

Обозначение ремонтного чертежа с пригонными размерами получают добавлением буквы "П" к обозначению ремонтного чертежа детали.

Обозначение ремонтного чертежа дополнительной (новой) детали получают добавлением буквы "Н" к обозначению ремонтного чертежа детали, к которой относится дополнительная деталь.

Если дополнительная деталь подлежит пригонке, то вместо буквы "Н" добавляют буквы "НП".

Если для ремонта основной детали требуется не одна, а несколько дополнительных деталей, обозначение их получают добавлением к букве "Н" порядковых номеров этих деталей. Например, Н1; Н2 и далее.

Ремонтный чертеж детали, в которую вводят дополнительную деталь, обозначают так же, как ремонтную деталь.

Если на ремонтном чертеже сборочной единицы показывают детали от других сборочных единиц, обозначение ремонтного чертежа

этих сборочных единиц получают добавлением букв "РА" к обозначению сборочной единицы. Например: РАСБ.

Обозначение ремонтных чертежей различных вариантов ремонта одной и той же детали (сборочной единицы) получают добавлением к обозначению детали (сборочной единицы) буквы "Р" и через тире – римских цифр I, II, соответственно для первого, второго вариантов ремонта, например: Р-I, Р-II и т.д.

3.7 Деталям, на которые не выпущены чертежи, присваивают обозначение по общим правилам.

#### **4 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА (РАБОТЫ)**

В графическую часть проекта (работы) входят чертежи, диаграммы, схемы, графики, технологические карты, таблицы и другие материалы, поясняющие состав проекта (работы).

Запрещается представление графического материала на изделия и сборочные единицы промышленного производства, а также стандартные изделия, если в них не внесены конструкторские изменения, предложенные автором проекта (работы). Изменения в конструкции изделия, предложенные в проекте (работе), показываются на чертеже сплошной основной линией, остальные элементы конструкции – сплошной тонкой линией толщиной от  $S/3$  до  $S/2$  толщины основной линии.

Графическая документация ВКР, курсового проекта (работы) размещается в пояснительной записке, а не помещенная в ней выполняется карандашом в соответствии с требованиями ЕСКД на чертежной бумаге стандартных форматов или на компьютере с помощью программного обеспечения

##### **4.1 Ф о р м а т ы**

Форматы листов чертежей и других документов, предусмотренных стандартами на конструкторскую документацию, установлены ГОСТ 2.301 – 68.

4.1.1 Форматы листов определяются размерами внешней рамки выполненной тонкой линией, как показано на рисунке 7.

4.1.2 Формат с размерами сторон 1189x841, площадь которого равно 1 м<sup>2</sup>, и другие форматы, полученные путем последовательного деления его на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата, принимаются за основные. Обозначение и размеры сторон основных форматов должны соответствовать указанным в таблице 4.1

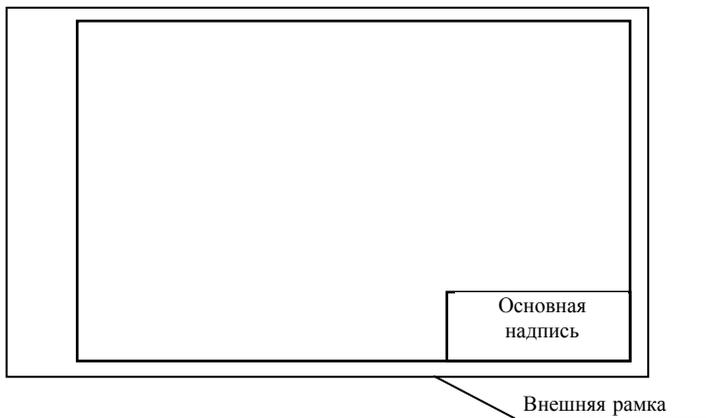


Рисунок 7

Таблица 4.1

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
A0	841x1189
A1	594x841
A2	420x594
A3	297x420
A4	210x297

При необходимости допускается применять формат A5 с размерами сторон 148x210.

4.1.3 Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам. Размеры производных форматов, как правило, следует выбирать по таблице 4.2.

Обозначение производного формата составляется из обозначения основного формата и его кратности, например, A0x2, A4x8 и т.д.

4.1.4 Документы в электронной форме в своей реквизитной части должны содержать обозначение формата листа бумажного носителя, при выводе на который масштаб отображения будет соответствовать указанному. (ИУС 9, 2006г.).

#### 4.2 М а с ш т а б ы

Масштабы изображений и их обозначение на чертежах всех отраслей промышленности и строительства устанавливает ГОСТ 2.302 – 68.

Таблица 4.2

Кратность	Ф о р м а т				
	A0	A1	A2	A3	A4
2	1189x1682	-	-	-	-
3	1189x2523	841x1783	594x1261	420x891	297x630
4	-	841x2378	594x1682	420x1189	297x841
5	-	-	594x2102	420x1486	297x1051
6	-	-	-	420x1783	297x1261
7	-	-	-	420x2080	297x1471
8	-	-	-	-	297x1682
9	-	-	-	-	297x1892

4.2.1 Масштабы изображений на чертежах должны выбираться из ряда, представленного в таблице 4.3.

4.2.2 При проектировании генеральных планов крупных объектов допускается применять масштабы 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000.

4.2.3 Масштаб, указанный в предназначенной для этого графе, должен обозначаться по типу 1:1; 1:2; 2:1 и т.д., а в остальных случаях в скобках – по типу (1:1); (1:2); (2:1) и т.д.

Таблица 4.3

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
Натуральная величина	1:1
Масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

4.2.4 Как правило, все чертежи должны быть выполнены в масштабе 1:1.

При выполнении чертежей мелких деталей для удобства нанесения размеров и других данных применяют масштабы увеличения для чертежа в целом или для изображения отдельных элементов детали. В последнем случае масштаб, отличный от масштаба основных изображений, указывают непосредственно над изображением, выполненном в увеличенном масштабе.

То же самое делается и при выборе масштаба уменьшения.

4.2.5 При выборе масштаба изображения следует по возможности не применять масштабов уменьшения 1:2,5; 1:15; 1:75 и масштабов увеличения 2,5:1.

#### 4.3 Основная надпись

4.3.1 Формы, размеры, порядок заполнения основных надписей и дополнительных граф к ним в конструкторских документах устанавливает **ГОСТ 2.104-2006**.

4.3.2 Основные надписи располагают в правом нижнем углу конструкторских документов (на листах формата А4 вдоль короткой стороны листа) и выполняют сплошными основными и сплошными тонкими линиями по ГОСТ 2.303-68 (**Издание. Июль 2001**).

4.3.3 Содержание, расположение и размеры граф основных надписей, а также размеры рамок на чертежах и схемах должны соответствовать форме 1 (рисунок 8), а в текстовых документах – формам 2 и 2а (рисунок 9 и 10).

Допускается для чертежей и схем применять форму 2а.

Расположение основной надписи и дополнительных граф показано на рисунке 11.

4.3.4 В графах основной надписи и дополнительных графах (номера граф на формах показаны в скобках) указывают:

- в графе 1 – наименование (изделие – в графической части проекта (работы) в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109–73 (**Издание. 2007**); темы проекта (работы) – в текстовой части).

Наименование записывается в именительном падеже в единственном числе.

В наименовании, состоящем из нескольких слов, должен быть прямой порядок слов, например, «Вал распределительный», «Съемник винтовой» и т.д.

- в графе 2 – обозначение документа;

- в графе 3 – обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей).

Обозначение материала должно содержать наименование материала, марку, если она для данного чертежа установлена, и номер стандарта или технических условий, например, Сталь 45 **ГОСТ 1050-2013**.

Если в условное обозначение материала входит сокращенное наименование данного материала «Ст»; «СЧ»; «КЧ»; «Бр» и другие, то полные наименования не указывают, например, Ст3 **ГОСТ 380-2005**, СЧ15 **ГОСТ 1412-85**.

Если деталь, исходя из предъявляемых к ней конструкционных и эксплуатационных требований, должна быть изготовлена из сортового материала определенного профиля и размера, то материал такой

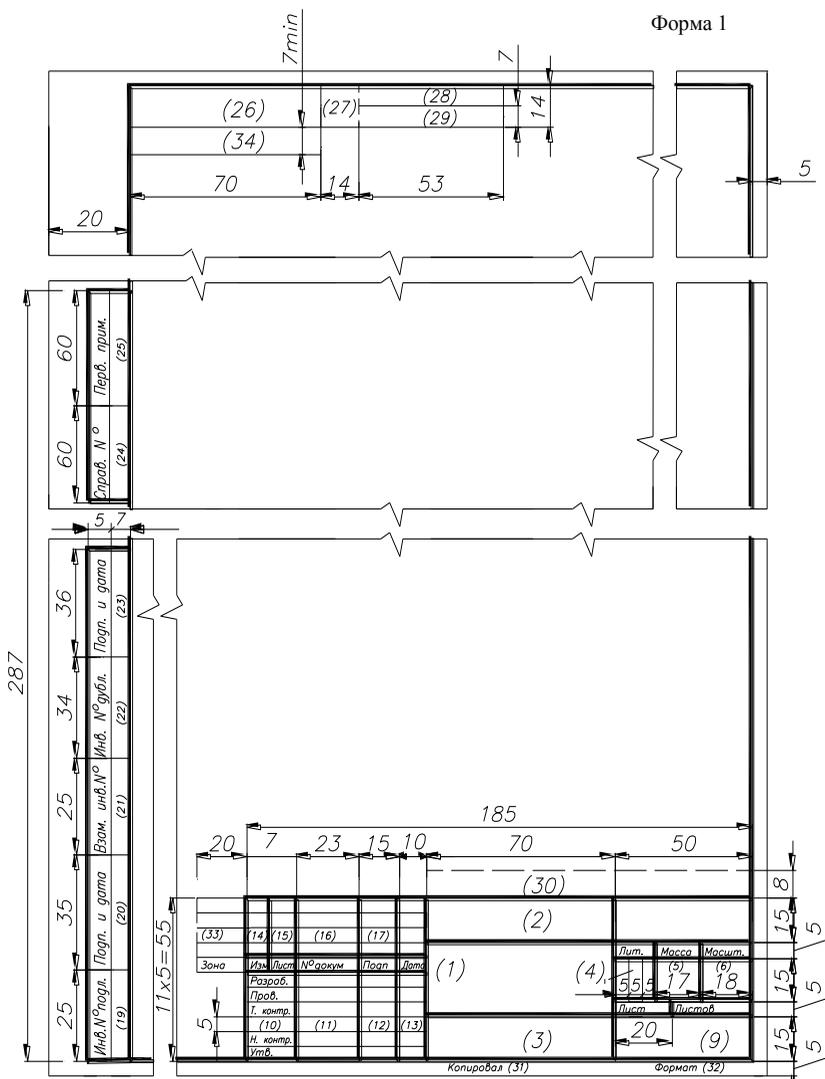


Рисунок 8-Основная надпись для чертежей и схем

детали записывают в соответствии с присвоенным ему в стандарте на сортament обозначением, *например*:

Круг  $\frac{7,5 - A - h9 \text{ГОСТ} 380 - 88}{20 - H - 4 - 6 \text{ГОСТ} 2590 - 88}$  - сталь круглая, диаметром 7,5 мм, с по-

верхностью по группе А, предельные отклонения диаметра по h9; марка материала – сталь 20, нагартованная (Н), категории; по контролируемым механическим свойствам, для обработки резанием (б);

- в графе 4 – литеру, присвоенную данному документу (графу заполняют последовательно, начиная с крайней левой клетки).

Документации дипломных и курсовых проектов (работ) присваивается литера «У» – учебный. Проектам (работам), разрабатываемым по заданиям предприятий, присваивается литера «УП» – учебно-производственный;

- в графе 5 – массу изделия по ГОСТ 2.109–73 (**Издание. 2007**). Массу указывают в килограммах без указания единицы измерения. Допускается указывать массу в других единицах измерения с указанием их, например: 15т; 5т.

Допускается на чертежах проектов (работ) массу не указывать;

- в графе 6 – масштаб;

- в графе 7 – порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);

- в графе 8 – общее количество листов документа (графу заполняют только на первом листе);

- в графе 9 – наименование вуза и направление подготовки, например: БГАУ, Инженерно-технологический институт, 35.03.06;

- в графе 10 – характер работы, выполняемой лицом, подписавшим документ;

- в графе 11 – фамилии лиц, подписавших документ;

- в графе 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11;

- в графе 13 – дату подписания документа;

- в графе 26 – обозначение документа, повернутое на 180° для формата А4 и для форматов больше А4 при расположении основной надписи вдоль длинной стороны листа и на 90° для форматов больше А4 при расположении основной надписи вдоль короткой стороны листа в соответствии с рисунком 8.

Примечания:

1. Графы 14 - 25, 27 - 34 в проектах (работах) не заполняют.

2. Графы, выполненные штриховой линией, вводят при необходимости.

3. При использовании для последующих чертежей и схем формы 1 графы 1, 3, 4, 5, 6, 9 не заполняют.

4.4 С п е ц и ф и к а ц и я

Формы и правила выполнения спецификации устанавливает ГОСТ 2.106-96.

## Форма 2

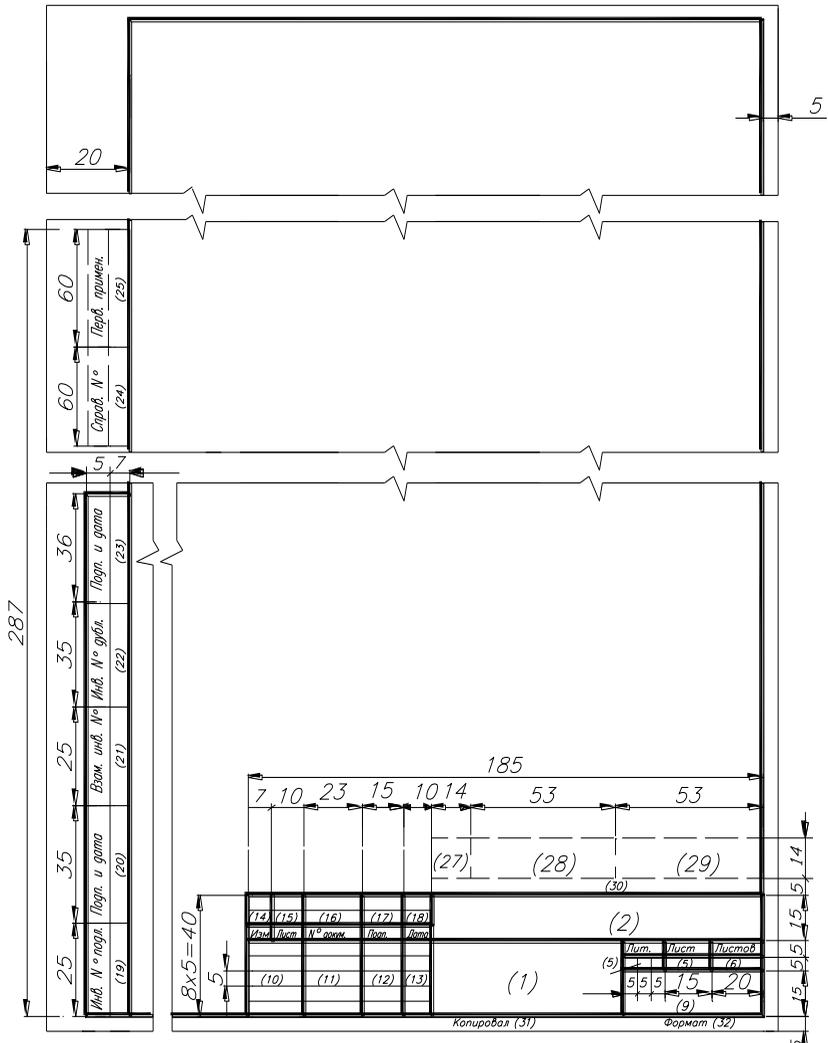


Рисунок 9 – Основная надпись для текстовых конструкторских документов (первый или заглавный лист)

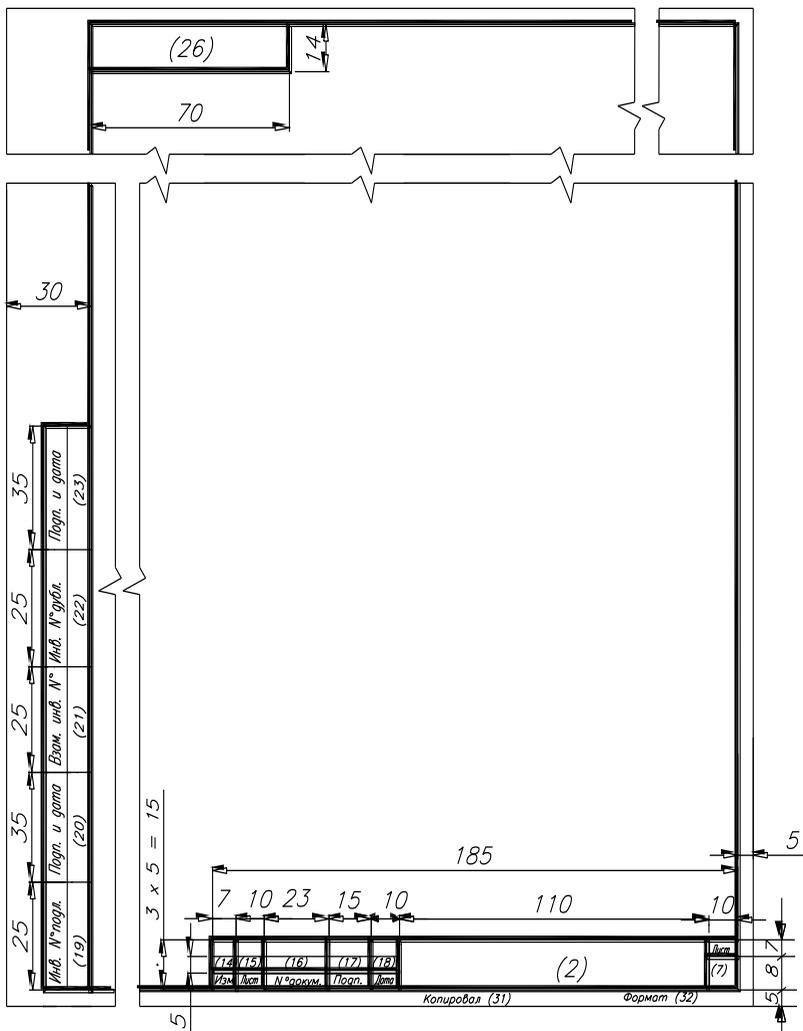


Рисунок 10 – Основная надпись для чертежей (схем) и текстовых конструкторских документов (последующие листы)

4.4.1 Спецификацию составляют на отдельных листах на каждую сборочную единицу, комплекс и комплект на формах 1 и 1а в соответ-

ствии с рисунками 12 и 13. И помещают в пояснительную записку как приложение.

Допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом при условии их размещения на формате А4. При этом ее располагают над основной надписью и заполняют в том же порядке, что и спецификацию, выполненную на отдельных листах.

Для форматов больше А4 при расположении основной надписи вдоль длинной стороны листа

Для формата больше А4 при расположении основной надписи вдоль короткой стороны листа

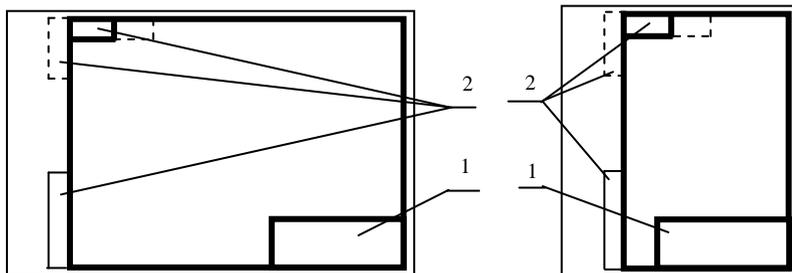


Рисунок 11

4.4.2 Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности:

- Документация;
- Комплексы;
- Сборочные единицы;
- Детали;
- Прочие изделия;
- Материалы;
- Комплекты.

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают.

4.4.3 В раздел «Документация» вносят документы, составляющие основной комплект конструкторских документов специфицируемого изделия.

4.4.4 В разделы «Комплексы», «Сборочные единицы» и «Детали» вносят комплексы, сборочные единицы и детали, непосредственно входящие в специфицируемое изделие.

Diagram illustrating the layout and dimensions of Form 1 for a text document. The form is oriented vertically and includes a table at the top and a main text area below.

**Table Structure:**

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6	6	8	70	63	10	22

**Dimensions and Labels:**

- Overall height: 297
- Table header height: 15 (with a 5-unit margin above)
- Table body height: 20
- Table width: 210
- Table column widths: 6, 6, 8, 70, 63, 10, 22, 5
- Table label: *Форма спецификации (заглавный лист)*
- Main text area label: *Основная надпись по ГОСТ 2.104-68*
- Main text area width: 210
- Main text area height: 5
- Additional label: *Дополнительные графы по ГОСТ 2.104-68*
- Bottom labels: *Копировал* and *Формат А4*

Рисунок 12 – Форма 1 текстового документа

Diagram illustrating the layout of Form 1a for a text document, showing a table structure and dimensions.

The table structure is defined by the following dimensions (in millimeters):

- Top margin: 5
- Header row height: 15
- Row height: 8 min
- Table width: 210
- Table height: 297
- Table border thickness: 5

The table columns are labeled as follows:

- Column 1: *Обозначение* (Width: 70)
- Column 2: *Наименование* (Width: 63)
- Column 3: *Кол.* (Width: 10)
- Column 4: *Примечание* (Width: 22)

Additional labels and dimensions:

- Vertical label on the left: *Дополнительные графы по ГОСТ 2.104-68*
- Text in the table: *Форма спецификации (заглавный лист)*
- Text at the bottom: *Основная надпись по ГОСТ 2.104-68*
- Text at the bottom right: *Копировал* and *Формат А4*
- Bottom margin: 5

Рисунок 13 – Форма 1а текстового документа

Для проектов (работ) запись указанных изделий рекомендуется производить в порядке возрастания классификационной характеристики.

4.4.5 В разделе «Стандартные изделия» записывают изделия, примененные по стандартам:

- Межгосударственным;
- Государственным;
- Отраслевым;
- Предприятий.

В пределах каждой категории стандартов запись рекомендуется производить по группам изделий, объединенных по их функциональному назначению (например, подшипники, крепежные изделия, электротехнические изделия и т.п.). В пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий, в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения стандарта – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

Допускается объединять разделы «Стандартные изделия» и «Прочие изделия» под наименованием «Прочие изделия». Запись изделий в этом случае производят в соответствии с требованиями п. 4.4.6.

4.4.6 В раздел «Прочие изделия» вносят изделия, применяемые по техническим условиям.

Запись изделий рекомендуется производить по группам, объединенным по функциональному назначению. В пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий, а в пределах каждого наименования – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

4.4.7 В раздел «Материалы» вносят все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие.

Материалы рекомендуется записывать по видам в следующей последовательности:

- металлы черные;
- металлы магнитоэлектрические и ферромагнитные;
- металлы цветные, благородные, редкие;
- кабели, провода, шнуры;
- пластмассы и пресс материалы;
- бумажные и текстильные материалы;
- лесоматериалы;
- резиновые и кожевенные материалы;
- минеральные, керамические и стеклянные материалы;
- лаки, краски, нефтепродукты и силикаты;
- прочие материалы.

В пределах каждого вида наименование материала рекомендуется записывать в алфавитном порядке, а в пределах каждого наименования

– по возрастанию размеров или других технических параметров. Допускается в проектах (работах) раздел «Материалы» не составлять.

4.4.8 В разделе «Комплекты» вносят ведомость эксплуатационных документов, ведомость документов для ремонта и применяемые по конструкторским документам комплекты, которые непосредственно входят в специфицируемое изделие и поставляются вместе с ним (комплекты монтажных частей, сменных частей, запасных частей, инструментов и принадлежностей, укладочных средств, прочие комплекты, упаковка).

Допускается в проектах (работах) раздел «Комплекты» не составлять.

4.4.9 Графы спецификации заполняют следующим образом: в графе «Формат» указывают форматы документов, обозначение которых записывают в графе «Обозначение». Если документ выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе «Формат» проставляют звездочку со скобкой, а в графе «Примечание» перечисляют все форматы в порядке их увеличения.

Для документов, записанных в разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы», графу «Формат» не заполняют.

Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе «Формат» указывают БЧ (без чертежа);

- в графе «Зона» указывают обозначение зоны, в которой находится номер позиции записываемой составной части – в проектах (работах) не заполняются;

- в графе «Поз.» указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие, в последовательности записи их в спецификации. Для разделов «Документация», «Комплекты», «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы» графу не заполняют;

- в графе «Обозначение» указывают:

в разделе «Документация» – обозначение записываемых документов;

в разделе «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали», «Комплекты» – обозначение основных конструкторских документов на записываемые в эти разделы изделия. Для деталей, на которые не выпущены чертежи – присвоенное им обозначение;

- в графе «Наименование» указывают:

в разделе «Документация» – только наименование документов, например: Сборочный чертеж, Чертеж общего вида и т.п.;

в разделах «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали» – наименование изделий в соответствии с основной надписью на конструкторских документах этих изделий;

для деталей, на которые не выпущены чертежи, указывают наименование, материал и другие данные, необходимые для изготовления;

в разделе «Стандартные изделия» – наименование и обозначение изделий в соответствии со стандартами на эти изделия;

в разделе «Прочие изделия» – наименование и условные обозначения изделий в соответствии с документами на их поставку с указанием обозначений этих документов;

в разделе «Материалы» – обозначение материалов, установленные в стандартных или технических условиях на эти материалы;

- в графе «Кол.» указывают:

количество составных частей на одно специфицируемое изделие;

в разделе «Материалы» – общее количество материалов на одно специфицируемое изделие с указанием единиц измерения. Допускается единицы измерения записывать в графе «Примечание»;

в разделе «Документация» графу не заполняют;

- в графе «Примечание» указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства, а также другие сведения, относящиеся к записанному в спецификацию изделиям, материалам и документам.

Для документов, выпущенных на двух и более листах различных форматов, указывают обозначения форматов, перед перечислением которых проставляют знак «звездочки», например, \*) А4, А3.

4.4.10 После каждого раздела спецификации допускается оставлять несколько свободных строк для дополнительных записей, а также допускается резервировать и номера позиций, которые проставляют в спецификацию при заполнении резервных строк.

4.4.11 Допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом при условии их размещения на формате А4 (ГОСТ 2.301). При этом ее располагают над основной надписью и заполняют в том же порядке и по той же форме, что и спецификацию, выполненную на отдельных листах.

4.4.12 Пример оформления спецификации сборочной единицы в приложении Д.

## **5 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЧЕРТЕЖАМ**

### **5.1 Чертеж общего вида**

Чертежи общего вида выполняются в соответствии с требованиями стандартов ГОСТ 2.118-73 (**Издание. Август 2007**), ГОСТ 2.119-73 (**Издание. Август 2007**) и ГОСТ 2.120-73 (**Издание. Август 2007**).

Чертеж общего вида – это документ, отражающий конструкцию изделия во всех его подробностях, поясняющих взаимодействие его составных частей и принцип работы изделия. На чертеже общего вида, при необходимости, допускается помещать техническую характеристику изделия. По чертежу общего вида возможна разработка сборочных единиц и чертежей деталей. На чертеже общего вида спецификации не составляются.

Чертеж общего вида должен включать:

- виды, разрезы и сечения изделия, надписи и текстовую часть, необходимые для понимания его конструктивного устройства, взаимодействия его составных частей и принципа работы;
- наименование составных частей изделия;
- необходимые габаритные, присоединительные, установочные и конструктивные размеры и, если требуется, схему изделия.

Чертеж общего вида выполняют с упрощениями, предусмотренными стандартом на оформление рабочих чертежей. Составные части изделия изображают также упрощенно.

Техническая характеристика, таблица с наименованиями составных частей изделия помещаются над основной надписью, кинематическая, гидравлическая и другие схемы изделия помещаются на свободном поле чертежа.

В технической характеристике указывают производительность, частоту вращения, мощность электродвигателя и другие параметры.

Наименования и обозначения составных частей изделия на чертежах общего вида указывают в перечне составных частей, который выполняют по форме спецификаций. В перечне, размещаемом над основной надписью, заполняют графы: "Поз.", "Обозначение", "Наименование", "Кол.", "Дополнительные указания".

На чертежах общего вида указывают посадки соединений и поля допусков на присоединительных размерах.

## 5.2 Сборочный чертеж

Сборочный чертеж (рисунок 14) выполняется для изделий, сборочных единиц. Основные требования к выполнению сборочных чертежей установлены ГОСТ 2.109–73 (**Издание. 2007**).

Сборочный чертеж должен содержать:

- необходимое (минимальное, но достаточное) количество видов, разрезов и сечений, по которым можно было бы определить конфигурацию всех деталей, входящих в изделие;
- изображение сборочной единицы, позволяющее осуществить ее сборку и контроль;
- указания о выполнении неразъемных соединений (сварных, паяных и др.);
- размеры, предельные отклонения(посадки) для тех сопряжений, качество которых зависит от предусмотренных способов сборки. Например, для сопряжения валов с муфтами сцепления, шкивами, зубчатыми колесами, червячными колесами, маховиками, эксцентриками, кулачками; для сопряжений валов и корпусов с внутренними и наружными кольцами подшипников качения, шлицевых и других сопряжений деталей;



- номера позиций составных частей, входящих в изделие;
- габаритные размеры перемещающихся частей механизмов, указанных в крайних положениях;
- присоединительные размеры, по которым изделие присоединяется к другим изделиям.

К сборочному чертежу составляется на отдельных листах формата А4; спецификация, которая определяет состав сборочной единицы.

На сборочных чертежах стандартные крепежные детали, болты, шпиндели, шатуны, рукоятки, зубья зубчатых колес и тому подобные детали при продольном разрезе изображаются не рассеченными.

Изображения крепежных деталей, пружин, подшипников, зубчатых, шпоночных и шлицевых соединений наносят условно или упрощенно.

Составным частям сборочного чертежа присваивают номера позиций, указанные в спецификации. Эти номера позиций помещают на полках линий-выносок. Полки линий-выносок проводят сплошными тонкими линиями. Размер шрифта номеров позиций должен быть в один-два раза больше, чем шрифт, принятый для размерных чисел на данном чертеже. Один конец линии-выноски соединяется с полкой, а другой должен заходить на изображение детали и заканчиваться точкой.

### 5.3 Чертеж детали

Основные требования к чертежам детали установлены ГОСТ 2.109–73 (**Издание. 2007**).

Чертеж должен содержать (рисунок 15):

- минимальное, но достаточное количество изображений (видов, разрезов, выносных элементов), полностью раскрывающих форму детали;
- необходимые размеры с предельными отклонениями;
- сведения о шероховатости всех поверхностей детали;
- обозначение предельных отклонений формы и расположения поверхностей;
- сведения о материале, термической обработке, видах покрытий, их отделке;
- технические требования, технические условия;
- основную надпись.

Для курсовых и дипломных проектов (работ) не выполняются чертежи:

- деталей из сортового и фасонного материала, полученные обрезкой без последующей обработки;
- на стандартные детали;
- на детали одиночного производства, форму и размеры которых определяют по месту, например, на отдельные части ограждения и настилов;

- полосы; трубы и т. п.

На все перечисленные детали необходимые данные указывают на сборочных чертежах и спецификации.

#### 5.4 Строительные чертежи

5.4.1 Размеры компонентов здания (сооружения) и элементов конструкции указывают по ГОСТ 21.105-79, условные обозначения элементов конструкций здания, санитарно-технического оборудования по ГОСТ 2.786-70.

5.4.2 При выполнении строительных чертежей сооружений, промышленных, общественных и жилых зданий рекомендуются следующие масштабы:

- а) для планов зданий – 1:50; 1:100; 1:200; 1:400;
- б) для фасадов и размеров – 1:50; 1:100; 1:200;
- в) для узлов строительных конструкций – 1:5; 1:10; 1:20;
- г) для генеральных планов – 1:500; 1:1000; 1:2000.

5.4.3 На планах наносят разбивочные оси, элементы конструкции здания (колонны, наружные и внутренние стены, перегородки, проемы для окон, дверей и ворот), указывают размеры (длина и ширина здания, ширина пролетов, шаг колонн).

5.4.4 Условными обозначениями показывают расположение технологического оборудования. Форма оборудования должна соответствовать его контурам (вид сверху), а размеры - габаритам в соответствующем масштабе.

Габариты оборудования необходимо показывать с учетом крайних положений движущихся частей, открывающихся дверей, створок окон.

Санитарно-техническое оборудование наносят условными знаками в соответствии с ГОСТ 2.786-70.

5.4.5 На изображении оборудования условными обозначениями должны быть показаны место обслуживания, место подвода (отвода) сред, вида сред – воды, сжатого воздуха, пара. Место расположения обслуживающего персонала показывают рядом с оборудованием против обозначения места обслуживания. На изображении основного оборудования (или рядом с ним) указывают его марку.

5.4.6 Для координации положения оборудования его привязывают к конструктивным элементам здания (под привязкой понимается указание расстояния между оборудованием и элементами здания).

Оборудование в производственных цехах размещают в соответствии с требованиями технологического процесса.

На каждом рабочем месте должна быть хорошая освещенность. Расстояние между станками и стенами в цехах должно быть выбрано с



При расстановке оборудования необходимо учитывать:

а) расстояние от стен до станков должно быть не менее 80 см для обеспечения свободного прохода и расположения рабочих мест; в случае крупногабаритных станков – 100 см; между колоннами и станками – 50 см, а если возле колонны находится рабочее место, то 70 см;

б) расстояние между станками в ряду – 60 см, а при наличии рабочего места – 80 см; для крупногабаритных – 100-120 см между рядами, если станки расположены друг к другу задними сторонами – 50 см.

5.4.7 Виды линий, применяемых при выполнении планировок:

- оборудование должно изображаться сплошной основной линией;
- элементы здания, разбивочные оси, отметки полов и этажей, привязка оборудования – сплошной тонкой линией;
- контуры перемещающихся частей оборудования, передвижное оборудование, границы участков - штриховой линией;
- подкрановые пути – штриховой линией.

5.4.8 Нумерация всех видов оборудования должна быть сквозной и вестись слева направо и сверху вниз. Номер оборудования указывают на его изображении или вне его в конце линии–выноски. Подъемно-транспортное оборудование нумеруется после технологического. Римскими цифрами нумеруют производственные участки.

5.4.9 Все принятое оборудование заносят в спецификацию, которая выполняется на листах формата А4. На свободном поле чертежа приводятся принятые условные обозначения применяемых сред и экспликация помещений.

5.4.10 Генеральный план представляет собой чертеж, на котором показан план местности вместе с проектируемыми и существующими зданиями, благоустройством территории, подъездными путями и т. д. Объекты на генплане изображают в принятом масштабе. На свободном поле чертежа приводят условные обозначения элементов генплана и экспликацию изображенных объектов. Экспликация выполняется в виде таблицы или текстом. Заголовок "Экспликация" писать обязательно. В правом верхнем углу чертежа помещают розу ветров.

Условные графические изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта установлены стандартом ГОСТ 21.204-93.

## 5.5 Ремонтные чертежи

5.5.1 Ремонтные чертежи выполняют с учетом требований ГОСТ 2.604-2000. Ремонтными считаются чертежи, предназначенные для:

- ремонта деталей;
- ремонта сборочных единиц;
- сборки и контроля отремонтированного изделия;

- вновь изготавливаемых дополнительных деталей и деталей с ремонтными размерами.

Ремонтными называют размеры, установленные для ремонтируемой детали или для изготовления новой детали взамен изношенной, отличающиеся от аналогичных размеров детали по рабочему чертежу.

Ремонтные размеры делятся на категорийные и пригоночные.

Категорийными называются ремонтные окончательные размеры детали, установленные для определенной категории ремонта.

Пригоночными называют ремонтные размеры детали, установленные с учетом припуска на пригонку детали "по месту".

5.5.2 На ремонтных чертежах указывают только размеры, предельные отклонения, шероховатость, допустимые погрешности формы и расположения осей и поверхностей и другие данные, которые должны быть выполнены и проверены в процессе ремонта и сборки изделия (рисунок 16).

5.5.3 На детали, которые при ремонте не могут быть разъединены (неразъемные соединения, выполненные клепкой, сваркой, пайкой), отдельные чертежи не выпускают. Указания по ремонту таких деталей приводят на ремонтном чертеже соответствующей сборочной единицы с добавлением отдельных изображений, поясняющих сущность ремонта.

5.5.4 На ремонтных чертежах (за исключением чертежей на вновь изготавливаемые детали и сборочные единицы) изображают только те виды, разрезы и сечения, которые необходимы для проведения ремонта детали или сборочной единицы.

5.5.5 На ремонтных чертежах предельные отклонения линейных размеров указывают числовыми значениями, например,  $42_{-0,025}^0$ ,  $55_{-0,060}^{-0,030}$  или условными буквенными обозначениями с последующим указанием в скобках их числового значения, например,  $42h7_{(-0,025)}$ ,  $55f7_{(-0,060)}^{-0,030}$ .

5.5.6 На ремонтных чертежах поверхности, подлежащие обработке при ремонте, выполняются сплошной толстой основной линией, остальная часть изображения – сплошной тонкой линией.

5.5.7 На ремонтных чертежах категорийные и пригоночные размеры, а также размеры детали, ремонтируемые снятием минимально необходимого слоя металла, проставляют буквенными обозначениями, а их числовые величины и другие данные указывают на линиях-выносах или в таблице. Таблицу помещают в правой верхней части чертежа.

5.5.8 На ремонтных чертежах в сопряженных деталях с категорийными размерами сохраняются качества точности и посадка, предусмотренные в рабочих чертежах.

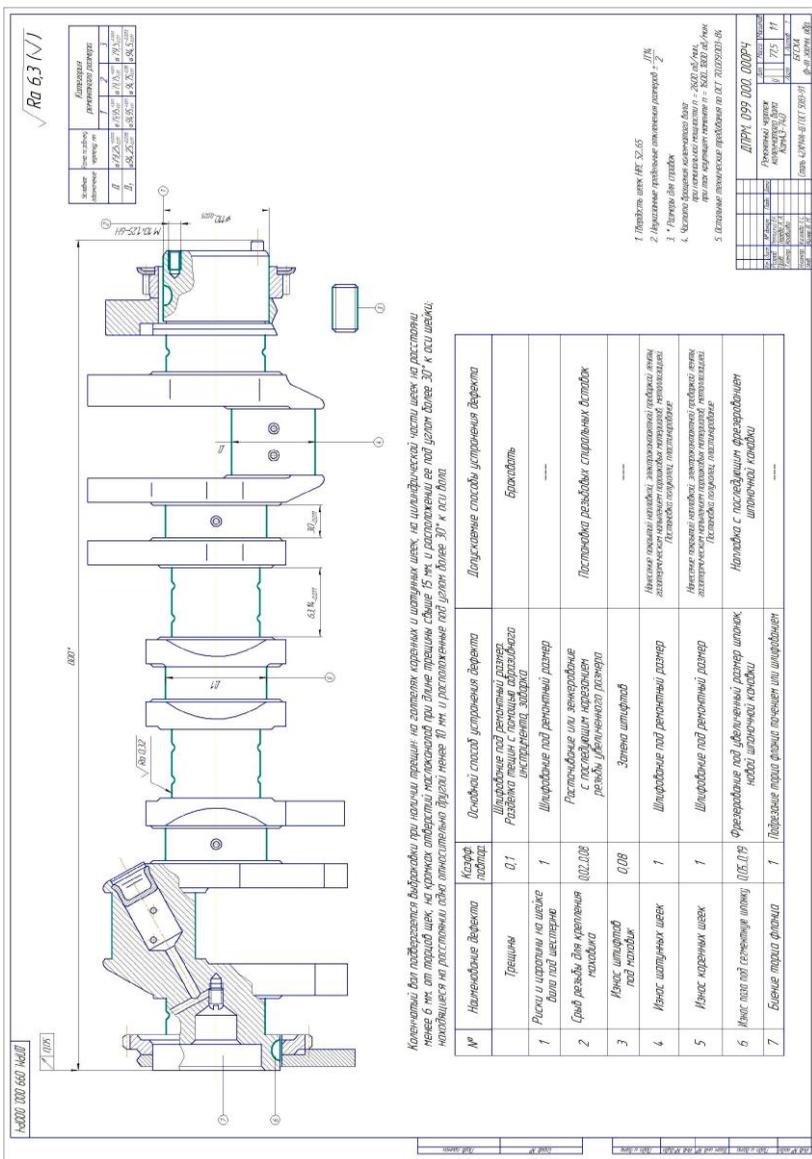


Рисунок 16 – Ремонтный чертеж

5.5.9 На ремонтных чертежах деталей и сборочных единиц для определения способа ремонта помещают технологические требования и указания, которые являются единственными для восстановления эксплуатационных характеристик изделия.

Технологические требования, относящиеся к отдельному элементу детали или сборочной единицы, помещают на ремонтном чертеже, как правило, рядом с соответствующим элементом или участком детали или сборочной единицы.

5.5.10 Надписи, таблицы, а также технические требования на ремонтных чертежах деталей и сборочных единиц ремонтируемых изделий выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.316-2008.

5.5.11 Предельные отклонения размеров 14...18 квалитетов точности проставляют на ремонтных чертежах с округлением до десятых долей миллиметра.

#### 5.6 Выполнение схем

5.6.1 Виды и типы схем, и общие требования по их выполнению установлены ГОСТ 2.701-2008.

Схемы в зависимости от видов элементов и связей, входящих в состав изделия (установки), подразделяются на следующие виды:

- электрические;
- гидравлические;
- пневматические;
- газовые (кроме пневматических);
- кинематические;
- вакуумные;
- оптические;
- энергетические;
- деления;
- комбинированные.

Пример выполнения электрической, кинематической, гидравлической и пневматической схем показан на рисунке 17.

Для изделия, в состав которого входят элементы разных видов, разрабатывают несколько схем соответствующих видов одного типа, например, схема принципиальная электрическая и схема гидравлическая принципиальная, или одну комбинированную схему, содержащую элементы и связи разных видов.

5.6.2 Схемы в зависимости от основного назначения подразделяют на следующие типы:

- структурные;
- функциональные;
- принципиальные (полные);

- соединений (монтажные);
- подключения;
- общие;
- расположения;
- объединенные.

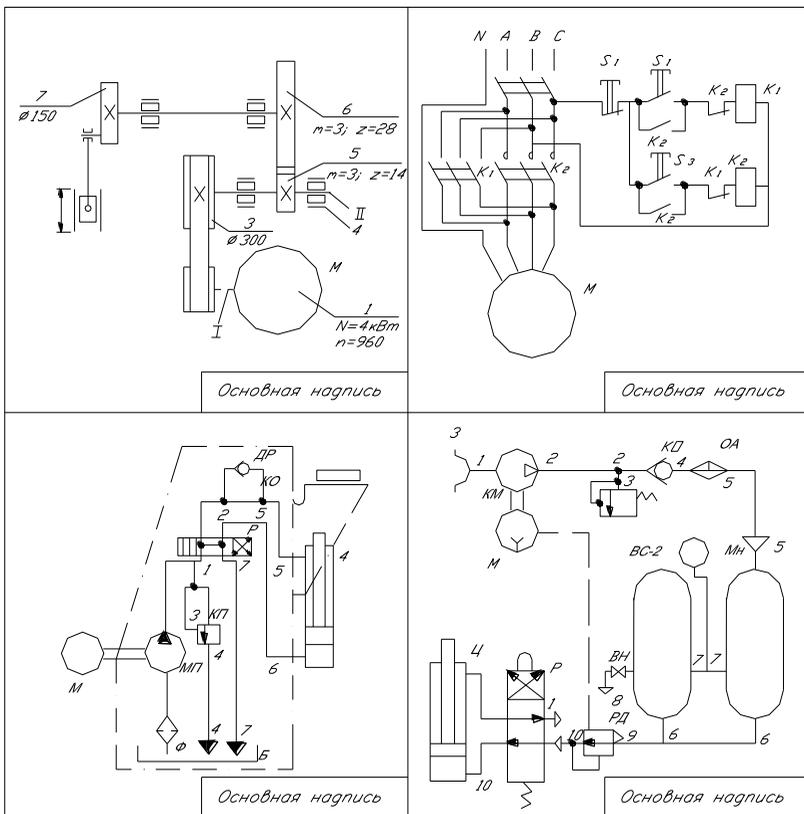


Рисунок 17 – Пример выполнения схем: а) кинематической; б) электрической; в) гидравлической; г) пневматической

Например, схема электрическая принципиальная – ЭЗ; гидравлическая соединений – Г4; схема деления структурная – Е1; схема принципиальная электрогидравлическая – С3; схема электрическая соединений и подключения – Э0.

5.6.4 Форматы листов схем выбирают в соответствии с требованиями, установленными в ГОСТ 2.301-68 (Издание. Август 2007г.) и ГОСТ 2.004-88 (Издание. Август 2007г.), при этом основные форматы являются предпочтительными.

5.6.5 Схемы выполняют без соблюдения масштаба, действительное пространственное расположение составных частей изделия (установки) не учитывают или учитывают приближенно.

5.6.6 Графические обозначения элементов и соединяющие их линии следует располагать на схеме таким образом, чтобы обеспечить наилучшее представление о структуре изделия и взаимодействии его составных частей.

Допускается располагать условные графические обозначения элементов на схеме в том же порядке, в котором они расположены в изделии, при условии, что это не нарушит удобочитаемость схемы.

5.6.7 Принципиальная гидравлическая и пневматическая схемы выполняются по ГОСТ 2.701-2008 и ГОСТ 2.704-2011.

На принципиальной схеме изображают все гидравлические (пневматические) элементы (в виде условных изображений), необходимые для осуществления в изделии заданных гидравлических (пневматических) процессов, и все связи между ними.

Каждый элемент, изображенный на схеме, должен иметь буквенно-цифровое позиционное обозначение, состоящее из буквенного обозначения (ГОСТ 2.704-2011) и порядкового номера. Порядковые номера присваивают в соответствии с последовательностью расположения элементов на схеме сверху вниз в направлении слева направо. Допускается номера присваивать в зависимости от направления потока рабочей среды.

Размеры условных графических обозначений должны соответствовать стандарту.

5.6.8 Данные об элементах, входящих в состав изделия, должны быть записаны в перечень элементов, который оформляют в виде таблицы, показанной на рисунке 18.

Перечень элементов заполняют сверху вниз. В графах таблицы указывают следующие данные:

- в графе "Поз. обозначение" – позиционное обозначение элементов, устройств и функциональных групп;
- в графе "Наименование" – для элемента – наименование в соответствии с документом, на основании которого этот элемент (устройство) применен, и обозначение этого документа (основной конструкторский документ, государственный стандарт, отраслевой стандарт, технические условия); для функциональной группы - наименование;
- в графе "Примечание" – рекомендуется указывать технические

данные элемента (устройства), не содержащиеся в его наименовании.

Перечень элементов схемы помещают над основной надписью. Расстояние между перечнем и основной надписью должно быть не менее 12 мм.

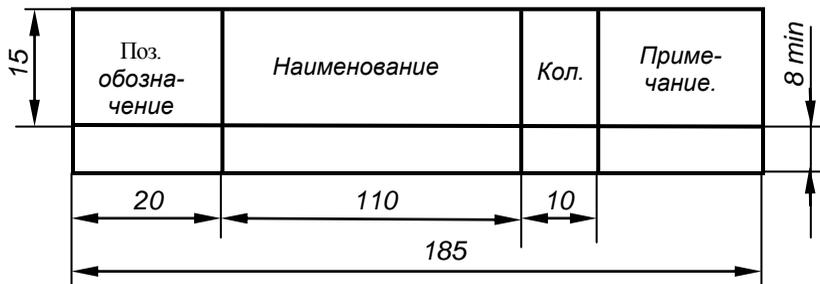


Рисунок 18

5.6.9 Принципиальная электрическая схема должна выполняться с учетом требований стандарта ГОСТ 2.702-2011.

Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах – по ГОСТ 2.710.

На принципиальной схеме изображают все электрические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии заданных электрических процессов, все электрические связи между ними, а также электрические элементы (соединители, зажимы), которыми заканчиваются входные и выходные цепи.

Схемы выполняют для изделий, находящихся в отключенном положении.

5.6.10 Кинематические схемы выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 2.701-2008, ГОСТ 2.703-2011 и ГОСТ 2.770-68 (**Издание. Ноябрь 2004 г.**).

Кинематические схемы в зависимости от основного назначения подразделяются на следующие типы:

- принципиальные кинематические схемы;
- структурные кинематические схемы;
- функциональные кинематические схемы.

На принципиальной схеме изделия должна быть представлена вся совокупность кинематических элементов и их соединений, предназначенных для осуществления, регулирования, управления и контроля заданных движений исполнительных органов; должны быть отражены кинематические связи (механические и немеханические), предусмотренные внутри исполнительных органов, между отдельными парами, цепями и группами, а также связи с источником движения.

Принципиальные схемы вычерчивают, как правило, в виде развертки.

Допускается принципиальные схемы вписывать в контур изображения изделия, а также вычерчивать в аксонометрических проекциях.

Все элементы на схеме изображают условными графическими обозначениями или упрощенно в виде контурных очертаний.

Каждому кинематическому элементу присваивают порядковый номер, начиная от источника движения. Валы нумеруют римскими цифрами, остальные элементы арабскими цифрами. Порядковый номер проставляют на полке линии-выноски. Под полкой указывают основные характеристики и параметры кинематического элемента, как показано на рисунке 19.

#### 5.7 Правила выполнения диаграмм

5.7.1 Основные правила выполнения диаграмм устанавливают рекомендации Р 50-77-88.

Диаграммы изображают функциональную зависимость двух или более величин в системе координат.

Значение величин, связанных изображаемой функциональной зависимостью, следует откладывать на осях координат в виде шкал.

Диаграммы для информационного изображения допускается выполнять без шкал значений величин в соответствии с рисунком 20.

При этом оси координат заканчиваются стрелками, указывающими направление возрастания значений величин.

5.7.2 Диаграммы, представляемые в пояснительной записке, следует выполнять линиями по ГОСТ 2.303-71 (Издание. Август 2007). Оси координат, оси шкал, ограничивающие поле диаграммы, следует выполнять сплошной основной линией. Линии координатной сетки, делительные штрихи на шкалах выполняют сплошной тонкой линией. Толщина линий кривых должна быть вдвое больше линий осей.

5.7.3 В диаграммах со шкалами, но без координатной сетки, допускается применять в конце шкал стрелки (за пределами шкал), как показано на рисунке 21.

5.7.4 Координатные оси, как шкалы значений величин, должны быть разделены на интервалы одним из следующих способов:

- координатной сеткой;
- делительными штрихами;
- сочетанием координатной сетки и делительных штрихов.

5.7.5 Рядом с делениями сетки или делительными штрихами, соответствующими началу и концу шкалы, должны быть указаны соответствующие числа (значения величин). Числа у шкал следует размещать вне поля диаграммы и располагать горизонтально. Если началом отсчета является нуль, то его следует указывать один раз у точки пересечения шкал.

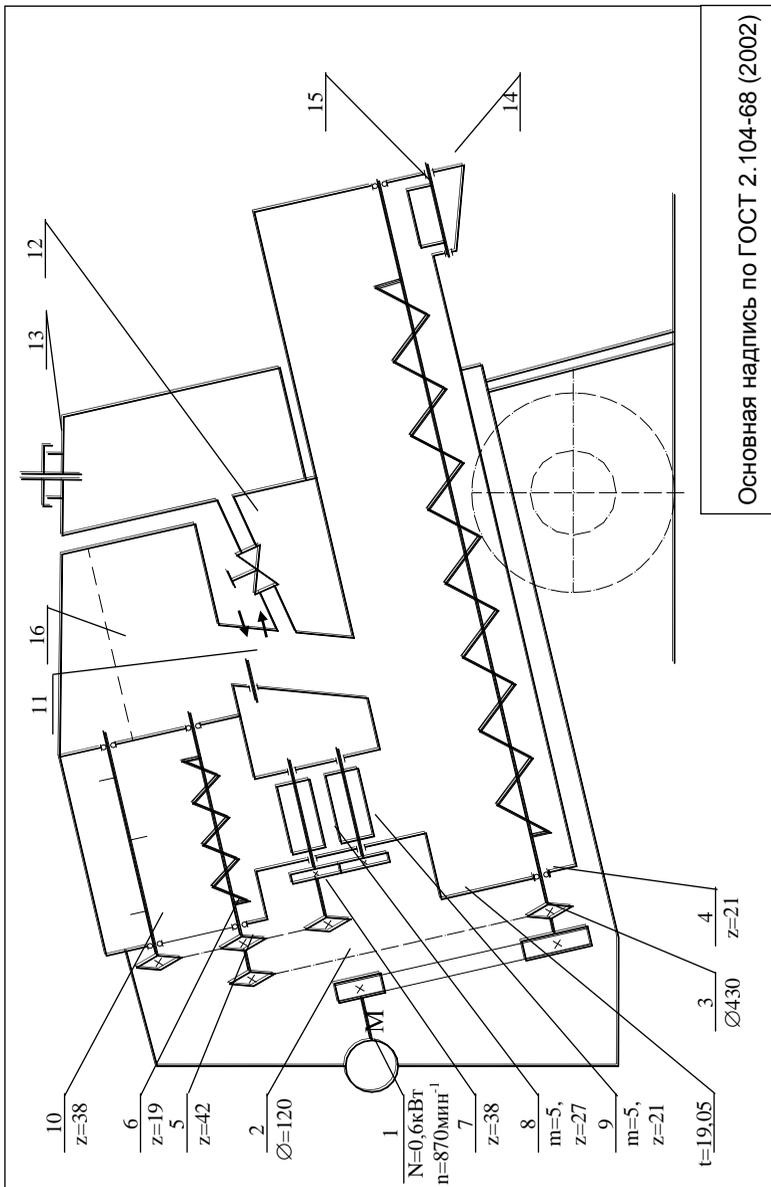


Рисунок 19

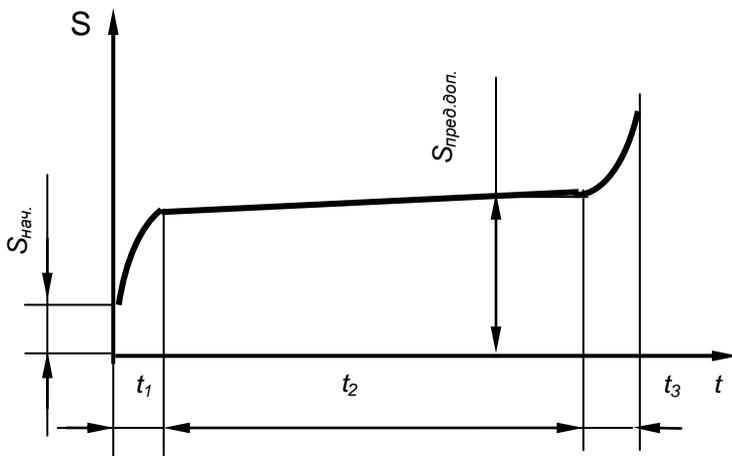


Рисунок 20– Процесс увеличения зазора во времени

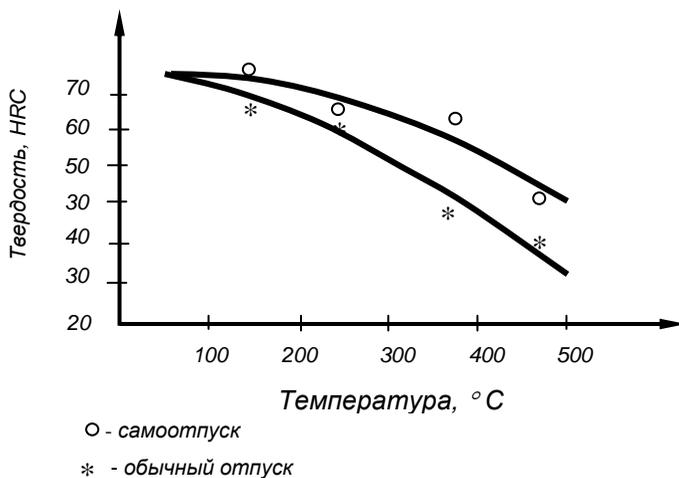


Рисунок 21 – Зависимость твердости закаленных изделий от режима отпуска

5.7.6 Точки диаграммы, полученные путем измерения или расчетов, обозначают кружками, крестиками и т. п. Обозначения точек должны быть разъяснены в пояснительной части диаграммы, как показано на рисунке 22.

5.7.7 Переменные величины на диаграмме должны быть обозначены. Обозначения в виде символов следует располагать горизонтально, обозначения в виде наименований или наименований и символов – параллельно соответствующим осям.

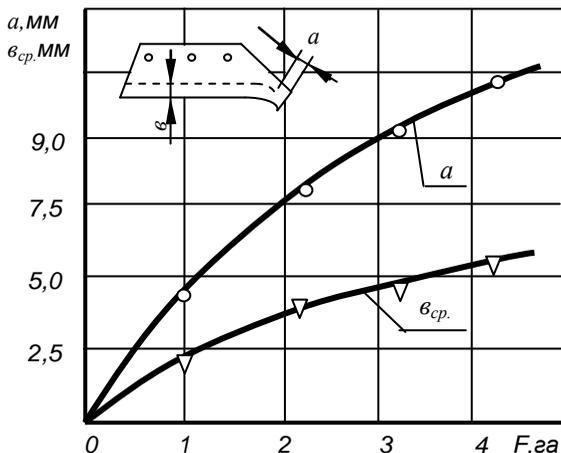


Рисунок 22 –Интенсивность износа лемеха при вспашке суглинистых почв

В диаграмме без шкал обозначения величин следует размещать вблизи стрелки, которой заканчивается ось.

У линий, изображающих зависимости, допускается проставлять наименования или (и) символы соответствующих величин, или порядковые номера. Символы и номера должны быть разъяснены в пояснительной части.

5.7.8 Единицы измерения следует наносить одним из следующих способов:

- в конце шкалы, как показано на рисунке 22;
- вместе с наименованием переменной величины после запятой в соответствии с рисунком 21;
- в конце шкалы после последнего числа в виде дроби, в числителе которой наносят обозначение переменной величины, а в знаменателе – обозначение единицы измерения.

5.7.9 Диаграмма может иметь наименование и поясняющую часть (текстовую, графическую), разъясняющую примененные в диаграмме обозначения. Поясняющая часть размещается между диаграммой и

словом "Рисунок" или на свободном поле рисунка, как показано на рисунке 21.

Пересечение надписей и линий не допускается. При недостатке места следует прервать линию.

5.7.10 В графической части дипломного или курсового проекта (работы) в виде диаграмм, изображающих функциональные зависимости, могут быть представлены результаты научных исследований студентов. На одном листе допускается выполнять несколько диаграмм с соответствующими надписями. Допускается при оформлении диаграмм применение черной и цветной туши.

5.7.11 В виде диаграмм могут быть представлены в графической части дипломного проекта результаты анализа производственной деятельности хозяйства (мастерской), технико-экономические показатели работы проектируемого предприятия (цеха, процесса).

Данные на диаграмме допускается представлять в виде геометрических фигур (прямоугольников, кругов и т. п.).

5.8 Указание на чертежах предельных отклонений, полей допусков и посадок

5.8.1 Правила нанесения предельных отклонений установлены стандартом ГОСТ 2.307-2011.

Предельные отклонения размеров следует указывать непосредственно после номинальных размеров.

Предельные отклонения линейных размеров указывают на чертежах одним из следующих способов:

а) условными обозначениями полей допусков в соответствии с ГОСТ 25346–89, например: 45H7, 40f8, 60H7/k6;

б) числовыми значениями предельных отклонений, например:

$$45 \begin{matrix} +0,025 \\ -0,025 \end{matrix}; 40 \begin{matrix} -0,025 \\ -0,064 \end{matrix}; 60 \begin{matrix} +0,030 \\ +0,021 \\ +0,002 \end{matrix};$$

в) условными обозначениями полей допусков с указанием справа в скобках их числовых значений, например: 45H7 $\left(\begin{matrix} +0,025 \\ -0,025 \end{matrix}\right)$ ; 40f8 $\left(\begin{matrix} -0,025 \\ -0,064 \end{matrix}\right)$ ;

60 H7 $\left(\begin{matrix} +0,030 \\ +0,021 \\ +0,002 \end{matrix}\right)$ .

5.8.2 Предельные отклонения угловых размеров указывают только числовыми значениями, в соответствии с рисунком 23.

5.8.3 Предельные отклонения, равные нулю, не указывают, например: 60 $\begin{matrix} -0,060 \\ -0,106 \end{matrix}$ ; 60 $\begin{matrix} +0,076 \\ +0,030 \end{matrix}$ ; 60 $\begin{matrix} +0,046 \\ +0,046 \end{matrix}$ ; 60 $\begin{matrix} -0,046 \\ -0,046 \end{matrix}$ .

При симметричном расположении поля допуска абсолютную величину отклонений указывают один раз со знаком  $\pm$ ; при этом высота цифр, определяющих отклонения, должна быть равна высоте шрифта номинального размера, например:  $60 \pm 0,023$ .

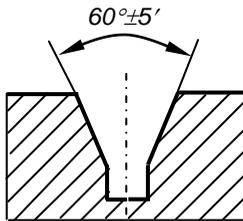


Рисунок 23

5.8.4 Линейные размеры и их предельные отклонения на чертежах и в спецификациях указывают в миллиметрах без обозначения единицы измерения.

Если на чертеже размеры необходимо указать не в миллиметрах, а в других единицах измерения (сантиметрах, метрах и т. д.), то соответствующие размерные числа записывают с обозначением единицы измерения (см, м) или указывают их в технических требованиях.

5.8.5 Высота цифр предельных отклонений приблизительно равна  $h/2$ , где  $h$  – высота шрифта.

5.8.6 Угловые размеры и предельные отклонения угловых размеров указывают в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы измерения, например:  $4^\circ$ ;  $4^\circ 30'$ ;  $20^\circ 45' 30''$ ;  $30^\circ \pm 1^\circ$ ;  $30^\circ \pm 10'$ .

5.8.7 Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками.

Предельные отклонения линейных и угловых размеров относительно низкой точности (от 12 до 18 качества точности) допускается не указывать непосредственно после номинальных размеров, а оговаривать общей записью в технических требованиях чертежа при условии, что эта запись однозначно определяет значения и знаки предельных отклонений.

Общая запись о предельных отклонениях с неуказанными допусками должна содержать условные обозначения предельных отклонений линейных размеров в соответствии с ГОСТ 25346–89 (Издание. Март 2004 г.) (для отклонений по классам точности) или по ГОСТ 25670–83 (для отклонений по классам точности). Симметричные предельные отклонения, назначаемые по классам точности, следует обозначать  $\pm \frac{IT}{2}$  с указанием номера качества.

Стандартом ГОСТ 25670-83 установлено четыре класса точности, которые условно называются "точный", "средний", "грубый" и "очень грубый". Допуски по этим классам точности обозначают буквой "t" с индексом 1, 2, 3 и 4 для классов точности соответственно "точный", "средний", "грубый" и "очень грубый" ( $t_1, t_2, t_3, t_4$ ).

Примеры общих записей, соответствующие вариантам по ГОСТ 25346–89 (Издание. Март 2004 г.) для 14 квалитета и (или) класса точности "средний", приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Номер варианта	Пример записи условными обозначениями
1	$H14, h14, \pm \frac{t_2}{2}$ или $H14, h14, \pm \frac{IT14}{2}$
2	$+t_2, -t_2, \pm \frac{t_2}{2}$
3	$\pm \frac{t_2}{2}$ или $\pm \frac{IT14}{2}$
4	$\varnothing H14, \varnothing h14, \pm \frac{t_2}{2}$ или $\varnothing H14, \varnothing h14, \pm \frac{IT14}{2}$

Примечания:

Допускается записи о неуказанных предельных отклонениях размеров дополнять поясняющими словами, например, «Неуказанные предельные отклонения размеров  $H14, h14, \pm \frac{IT14}{2}$ ».

Если технические требования на чертеже состоят из одного пункта, содержащего запись о неуказанных предельных отклонениях размеров, или эта запись приводится в текстовых документах, то она должна обязательно сопровождаться поясняющими словами, например, «Неуказанные предельные отклонения размеров  $\pm \frac{t_2}{2}$ ».

5.8.8 Предельные отклонения размеров деталей, изображенных на чертеже в сборе, указывают одним из следующих способов:

а) в виде дроби, в числителе которой указывают условное обозначение поля допуска отверстия, а в знаменателе – условное обозначение поля допуска вала, например:  $50 \frac{H11}{h11}$  или  $50H11/h11$ , рисунок 24а;

б) в виде дроби, в числителе которой указывают числовые значения предельных отклонений отверстий, а в знаменателе – числовые значения предельных отклонений вала, рисунок 24б;

в) в виде дроби, в числителе которой указывают условное обозначение поля допуска отверстия с указанием справа в скобках его числового значения, а в знаменателе – условное обозначение поля допуска вала с указанием справа в скобках его числового значения, рисунок 24 в.

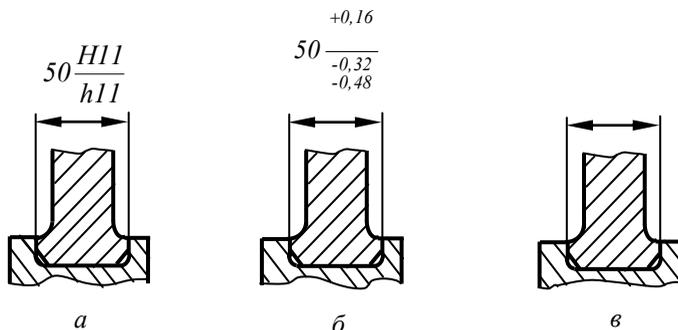


Рисунок 24

### 5.9 Обозначение шероховатости поверхностей

Обозначение шероховатости поверхностей и правила нанесения их на чертежах изделий всех отраслей промышленности установлено ГОСТ 2.309-73\* (с изменениями 2002г.).

5.9.1 Шероховатость поверхностей обозначают на чертеже для всех выполняемых по данному чертежу поверхностей изделия, независимо от методов их образования, кроме поверхностей, шероховатость которых не обусловлена требованиями конструкции.

5.9.2 Структура обозначения шероховатости поверхности приведена на рисунке 25.

При наличии в обозначении только значения параметра (параметров) применяют знак без полки.

5.9.3 В обозначении шероховатости поверхности применяют знаки, изображенные на рисунке 26.

Высота  $h$  должна быть приблизительно равна применяемой на чертеже высоте цифр размерных чисел. Высота  $H$  равна  $(1,5 \dots 5)h$ . Толщина линий знаков должна быть приблизительно равна половине толщины сплошной основной линии, применяемой на чертеже.

В обозначении шероховатости поверхности, способ обработки которой конструктором не устанавливается, применяют знак  $\sqrt{\quad}$ , рисунок 26 а.

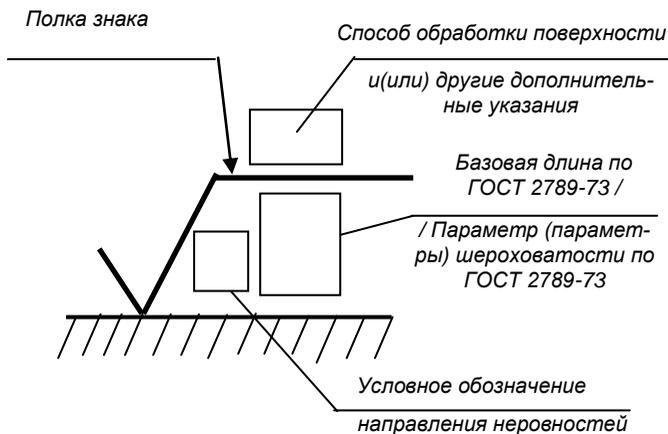


Рисунок 25

В обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть образована только удалением слоя металла, применяют знак  $\sqrt{\quad}$ , рисунок 26 б.

В обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть образована без удаления слоя материала, применяют знак  $\sqrt{\text{R}}$ , рисунок 26 в, с указанием параметра шероховатости.

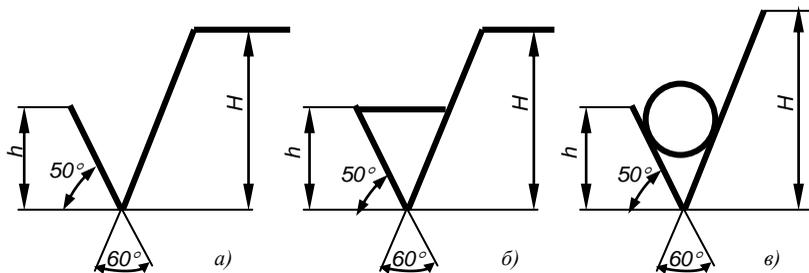


Рисунок 26

5.9.4 Поверхности детали, изготовляемой из материала определенного профиля и размера, не подлежащие по данному чертежу дополнительной обработке, должны быть отмечены знаком  $\sqrt{\quad}$  без указания параметра шероховатости.

Состояние поверхности, обозначенной знаком  $\sqrt{\quad}$ , должно соответствовать требованиям, установленным соответствующим стандартом или техническими условиями, или другим документом, причем на этот документ должна быть приведена ссылка, например, в виде указания сортамента материала в граф 3 основной надписи чертежа по ГОСТ 2.104-2006.

5.9.5. Значение параметра шероховатости по ГОСТ 2789-73 (**Издание. Август 2006 г.**) указывают в обозначении шероховатости:

- для параметра  $R_a$  – без символа, например,  $\sqrt{Ra_{2,5}}$
- для остальных параметров – после соответствующего символа,

например:  $\sqrt{Ra_{6,3}}$ ;  $\sqrt{S_m 0,63}$ ;  $\sqrt{t_{50}70}$ ;  $\sqrt{S 0,03}$ ;  $\sqrt{Rz 20}$ .

5.9.5.1 При указании наибольшего значения параметра шероховатости в обозначении приводят значение параметра шероховатости без предельных отклонений, например:

$$\sqrt{Ra 0,08}; \sqrt{Rz 10}$$

5.9.5.2 При указании наименьшего значения параметра шероховатости после обозначения параметра следует указывать "min", например:

$$\sqrt{Ra 3,2min}; \sqrt{Rz 10min}$$

5.9.6 При указании диапазона значений параметра шероховатости поверхности в обозначении шероховатости приводят пределы значений параметра, размещая их в две строки, например:

$$0,8 \cdot R=0,10 \cdot R_{max} 0,80 \cdot t_{50} 70$$

$$0,4 \cdot 0,05 \quad ,0,32 \quad ,50$$

В верхней строке приводят значение параметра, соответствующее более грубой шероховатости.

5.9.7 При указании номинального значения параметра шероховатости поверхности в обозначении приводят это значение с предельными отклонениями по ГОСТ 2789-73 (**Издание. Август 2006 г.**), например:  $1+20\%$ ;  $R_z 100_{-10\%}$ ;  $S_m 0,63^{+20\%}$ ;  $t_{50} 70 \pm 40\%$  и т. п.

5.9.8 При указании двух и более параметров поверхности в обозначении шероховатости значения параметров записывают сверху вниз в следующем порядке в соответствии с рисунком 27:

- параметр высоты неровностей профиля;
- параметр шага неровностей профиля;
- относительная опорная длина профиля.

5.9.9 При нормировании требований к шероховатости поверхности параметрами  $R_a$ ,  $R_z$ ,  $R_{max}$  базовую длину в обозначении шероховатости не приводят.



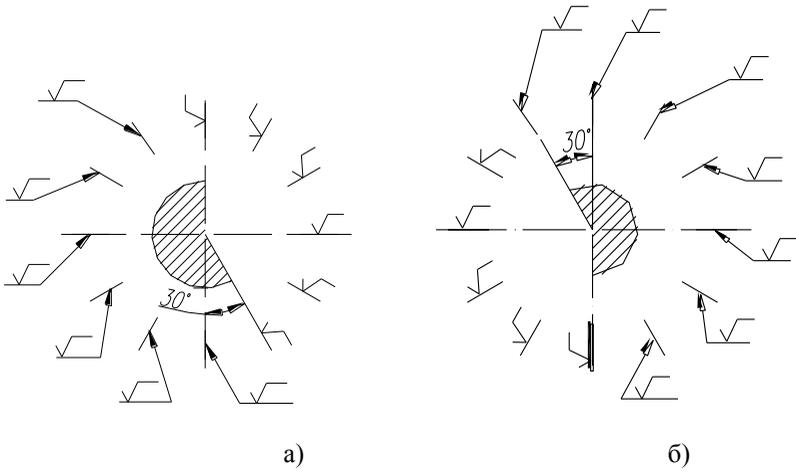


Рисунок 29

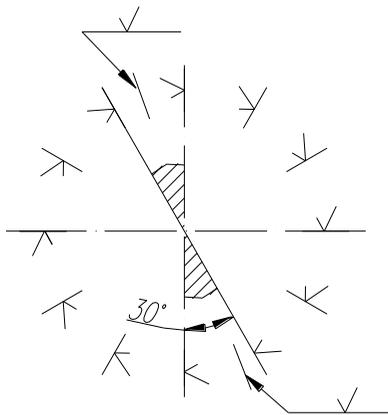


Рисунок 30

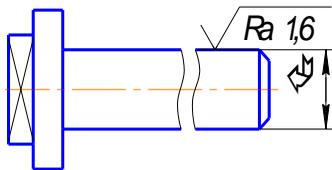


Рисунок 31

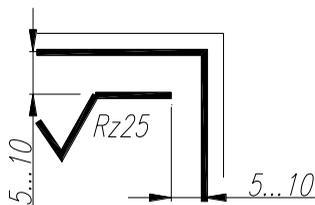


Рисунок 32

5.9.13 Обозначение шероховатости, одинаковой для части поверхностей изделия, может быть помещено в правом верхнем углу чертежа, как показано на рисунках 33, 34, вместе с условным обозначением ( $\sqrt{\quad}$ ) Это означает, что все поверхности, на которых на изображении не нанесены обозначения шероховатости или знак  $\sqrt{\quad}$ , должны иметь шероховатость, указанную перед условным обозначением ( $\sqrt{\quad}$ ).

Размеры знака, взятого в скобки, должны быть одинаковыми с размерами знаков, нанесенными на изображении.

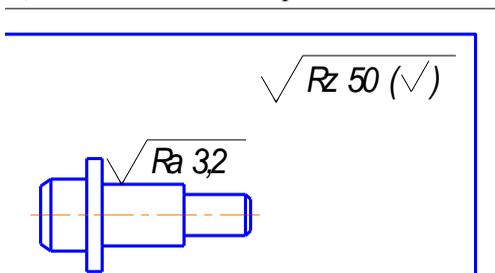


Рисунок 33

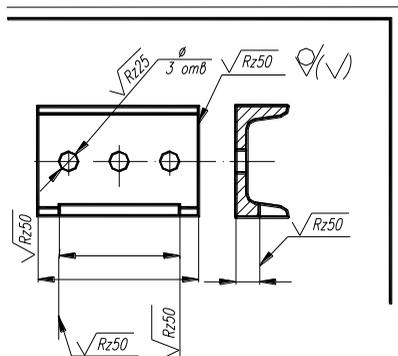


Рисунок 34

Если обозначение шероховатости одной и той же поверхности различно на отдельных участках, то эти участки разграничивают сплошной тонкой линией с нанесением соответствующих размеров и обозначений шероховатости в соответствии с рисунком 35 а. Через заштрихованную зону линию границы между участками не проводят, как показано на рисунке 35 б.

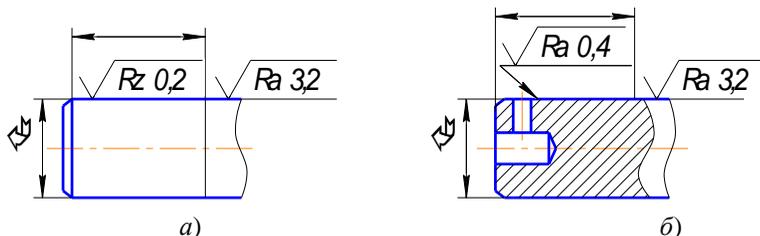


Рисунок 35

5.9.15 Обозначение шероховатости рабочих поверхностей зубьев зубчатых колес, эвольвентных шлицев и т. п., если на чертеже не приведен их профиль, условно наносят на линии делительной поверхности.

5.9.16 Обозначение шероховатости резьбы наносят по общим правилам при изображении профиля или на выносной линии для указания размера резьбы, на размерной линии или ее продолжении.

5.9.17 Если шероховатость поверхностей, образующих контур, должна быть одинаковой, обозначение шероховатости наносят один раз в соответствии с рисунком 36. Диаметр вспомогательного знака  $O$  – 4...5 мм.

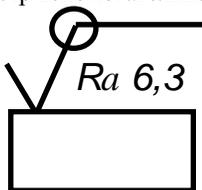


Рисунок 36

5.10 Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей

Правила указания допусков формы и расположения поверхностей на чертежах изделий всех отраслей промышленности устанавливает ГОСТ 2.308-2011.

Термины и определения допусков формы и расположения поверхностей – ГОСТ 24642-81.

Числовые значения допусков формы и расположения поверхностей – ГОСТ 24643-81 (**Переиздание. Июль 2004 г.**).

5.10.1 Допуски формы и расположения поверхностей указывают на чертежах условными обозначениями.

Вид допуска формы и расположения поверхностей должен быть обозначен на чертеже знаками (графическими символами), приведенными в таблице 5.2.

Таблица 5.2

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 соосности	
	Допуск симметричности	
Суммарные допуски формы и расположения	Допуск радиального биения Допуск торцового биения	

Примеры указания на чертежах допусков формы и расположения поверхностей приведены на рабочем чертеже детали, рисунок 14, а также в приложении 2 ГОСТ 2.309-73 (**с изменениями от 28.05.2002 г.**)

5.10.2 Допуск формы и расположения поверхностей допускается указывать текстом в технических требованиях, как правило, в том случае, если отсутствует знак вида допуска.

5.10.3 При условном обозначении данные о допусках формы и расположения поверхностей указывают в прямоугольной рамке, разде-

ленной на две и более части, как показано на рисунках 37 и 38, в которых помещают:

- в первой – знак допуска по таблице;
- во второй – числовое значение допуска в миллиметрах;
- в третьей и последующих – буквенное обозначение базы (баз) или буквенное обозначение поверхности, с которой связан допуск.

Рамки следует выполнять сплошными тонкими линиями. Высота цифр, букв и знаков, вписываемых в рамки, должна быть равна размеру шрифта размерных чисел.

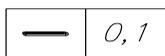


Рисунок 37

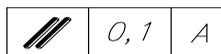


Рисунок 38

Рамку располагают горизонтально. В необходимых случаях допускается вертикальное расположение рамки.

Не допускается пересекать рамку какими-либо линиями.

Рамку соединяют с элементом, к которому относится допуск, сплошной тонкой линией, заканчивающейся стрелкой, как показано на рисунке 39.

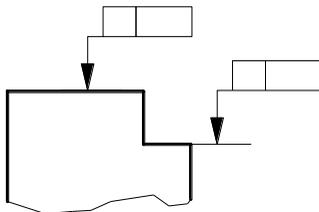


Рисунок 39

Соединительная линия может быть прямой или ломаной, но направление отрезка соединительной линии, заканчивающегося стрелкой, должно соответствовать направлению измерения отклонения.

5.10.4 Числовые значения допусков формы и расположения поверхностей принимаются по ГОСТ 24643-81 (**Переиздание. Июль 2004 г.**). Стандартом установлено 16 степеней точности допусков формы и расположения поверхностей. Выбор необходимой степени точности и соответствующей ей величины допуска производится в следующей последовательности:

- устанавливается уровень относительной геометрической точ-

ности нормируемого объекта по трем градациям:

- А – нормальная относительная геометрическая точность (допуски формы и расположения составляют примерно 60% допуска размера);
- В – повышенная (40% допуска размера);
- С – высокая (25% допуска размера);
- по уровню относительной геометрической точности и качеству точности элемента устанавливается степень точности;
- по степени точности и номинальному размеру определяется величина допуска нормируемого объекта по таблицам – ГОСТ 24643-81.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, ПРИМЕНЯЕМОЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И РЕМОНТА ИЗДЕЛИЙ И ИХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ**

В ВКР и курсовых проектах (работах) разрабатывают технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции растениеводства или животноводства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства, производства различных видов продуктов и изделий, изготовления или восстановления (ремонта) детали, разборки или сборки изделия (сборочной единицы), дефектации деталей и др.

Вид разрабатываемого технологического процесса определяется в задании на проектирование.

6.1 Технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции растениеводства и продукции животноводства на ферме (комплексе, кормоцехе), переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства, производства различных видов продуктов и изделий оформляют в виде технологических карт, формы и содержание которых разрабатываются на соответствующих профилирующих кафедрах.

6.2 Разработка и оформление технологической документации, применяемой при изготовлении и ремонте изделий и их составных частей (включая контроль, испытания и наладку), должны соответствовать требованиям стандартов Единой системы технологической документации (ЕСТД).

6.3 Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на технологические процессы (операции) устанавливают:

- для единичных технологических процессов (операций) – ГОСТ 3.1119-83 (**Издание. Март 2007 г.**);
- для типовых (групповых) технологических процессов (операций) – ГОСТ 3.1121-84 (**Переиздание. Январь 2006 г.**).

Студенты инженерного факультета разрабатывают технологические процессы для единичного и мелкосерийного производства на стадии «Предварительный проект»; разработка документации опытного образца (опытной партии), опытного ремонта (таблица 6.1).

Таблица 6.1

Стадия разработки технологической документации	Содержание работы
Предварительный проект	Разработка технологической документации, предназначенной для изготовления и испытания макета изделия и (или) его составных частей с присвоением литеры «П», на основании конструкторской документации, выполненной на стадиях «Эскизный проект» и «технический проект»
Разработка документации: а) опытного образца  б) серийного (массового) ремонтного производства	Разработка технологической документации, предназначенной для опытного ремонта и испытания изделий (составных частей изделий) с присвоением технологической документации литеры "PO", на основании конструкторской документации, имеющей литеру "PO". Разработка технологической документации, проверенной опытным ремонтом с присвоением литеры "PO <sub>1</sub> " ("PO <sub>2</sub> "). Разработка технологической документации, предназначенной для серийного (массового) ремонта и испытаний изделий (составных частей изделий) с присвоением технологической документации литеры "РА" ("РБ"), на основании конструкторской документации, имеющей литеру "РА" или "РБ"

6.4 По степени детализации описания технологического процесса различают:

- маршрутное описание технологического процесса – сокращенное описание всех технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения с указанием переходов и технологических режимов;
- операционное описание технологического процесса – полное

описание всех технологических операций в последовательности их выполнения с указанием переходов и технологических режимов;

- маршрутно-операционное описание технологического процесса – сокращенное описание технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения с полным описанием отдельных операций в других технологических документах.

6.5 Общие требования к формам, бланкам и общие правила оформления текстовых и графических документов устанавливает ГОСТ 3.1104-81 **(Измененная редакция от 20.06.2011 г.)**.

6.6 Формы и требования к заполнению и оформлению документов, проектируемых различными методами, на основные и сопутствующие процессы и операции, специализированные по методам сборки (включая сварку, пайку, клепку, монтаж, склеивание, обмотку и изолирование, а также промывку, протирку, сушку, настройку, регулировку, выполнение слесарных и прочих операций), отдельно или комплексно применяемых при изготовлении изделий (составных частей изделий) машиностроения и приборостроения, устанавливает ГОСТ 3.1407-86 **(Издание 2003 г.)**

6.7 Правила оформления документов на технологические процессы (операции) ремонта изделий, применяемых при различных методах проектирования единичных и типовых (групповых) процессов (операций) в отраслях машиностроения и приборостроения, устанавливают рекомендации Р 50-60-88.

6.8 Правила оформления документов на единичные, типовые (групповые) технологические процессы (операции) изготовления и ремонта средств технологического оснащения (СТО), разрабатываемых и применяемых в инструментальных и ремонтных цехах вспомогательного производства в отраслях машиностроения и приборостроения, устанавливают рекомендации Р 50-60-88.

6.9 Формы и требования к заполнению технологических документов, применяемых при различных методах проектирования технологических процессов термической обработки, устанавливает ГОСТ 3.1405-86 **(Издание 2003 г.)**.

6.10 Формы и правила оформления технологических документов, проектируемых с применением различных методов, на процессы и операции обработки резанием, выполняемых с применением универсального, специализированного и специального оборудования, устанавливает ГОСТ 3.1404-86 **(Измененная редакция от 20.06.2011 г.)**, рисунок 40.

6.11 Формы и правила оформления маршрутных карт, применяемых



при разработке технологических процессов изготовления или ремонта изделий в основном и вспомогательном производствах, устанавливает ГОСТ 3.1118-82 (Перездание. Февраль 2012 г.), рисунок 41.

Дубль		Взам		Пларт		НВ 180...245		Корпус мурты сцепления		СЧ20 ГОСТ1412-85		
А	Чех	Уч	РМ	Опер	Код наименов. операции	Обозначение документа		КМ	ОП	Кит	Лист	
К/М	Наименование дет., сбор. или материала		Код наименов. сборки		СМ	Проф	Р	УТ	КР	КОМ	ЕН	ОП
					Обозначение, код						Опт	ЕВ
A01			005	Очистная								
B02		Машина моечная	OM-5353				М	3	Т			30
O3		Кран подъемный	32-16,8-15-6-380	ГОСТ 7890-83								
M04		Моющее средство	"Табомид-101"	концентрация 10 г/л, температура 70 С								
A05			010	Деревяточная								
B06		Станок для деформации	ОРГ-14-6801-50	ГСНПТИ			Р	5	Н			15
A07			015	Слесарная (деф. 1,3,4,7,8)								
O9		Впрессовать изношенные втулки, зачистить и разделать трещины										
B09		Верстак слесарный	ОРГ-21414	ГСНПТИ			М	4	Н			13
A10			020	Сварочная (деф.1)								
B11		Станок ОК-75З	ГСНПТИ, преобразователь сварочный ПСО-500				М	5	Т			9
A12			025	Слесарная (деф.1)								
I3		Зачистить место сварки										
B14		Верстак	ОРГ-21214	ГСНПТИ			М	4	Н			16
A15			030	Фрезерная (деф.1)								
B16		Станок горизонтально-расточный	2620В				М	4	Н			20
A17			035	Сверлильная (деф.1,6)								
B18		Станок радиально-сверлильный	2А-554				М	4	Н			21
МК	МАРШРУТНАЯ КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ											

Рисунок 41 – Пример заполнения маршрутной карты



6.13 Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологической документации в соответствии с ГОСТ 12.3.003-75 (**Издание. Июль 2003 г.**), устанавливает ГОСТ 3.1120-83 (**Переиздание. Февраль 2012 г.**).

6.14 Состав, формы, правила оформления и расположения информационных блоков основной надписи и поля подшивки в формах технологических документов устанавливает ГОСТ 3.1103-2011.

6.15 Общие положения системы обозначения технологической документации, выполненной на бумажных носителях, устанавливает ГОСТ 3.1201-85 (**Переиздание. Апрель 2003 г.**).

## **7 НОРМОКОНТРОЛЬ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ**

7.1 Законченный дипломный проект представляется на нормоконтроль. Проведение нормоконтроля должно быть направлено на соблюдение в дипломном проекте норм и требований, установленных в государственных стандартах и в настоящем стандарте предприятия.

7.2 Дипломный проект должен, как правило, предъявляться на нормоконтроль комплектно (пояснительная записка, графические документы по конструкторской разработке, спецификации, технологические документы на изготовление деталей и ремонт изделий, строительные чертежи, технологические планировки). Все материалы представляются нормоконтролеру с подписями в графах "Разработал", "Руководитель", "Консультант".

7.3 Нормоконтролер обязан следить за соблюдением в представленной документации требований стандартов и других нормативно-технических документов.

7.4 Нормоконтролер имеет право вернуть дипломный проект разработчику без рассмотрения в случае нарушения установленной комплектности, отсутствия обязательных подписей или небрежного выполнения.

7.5 Разногласия между нормоконтролером и разработчиком проекта разрешаются комиссией инженерного факультета в составе заместителя декана и двух нормоконтролеров. Решение комиссии является окончательным.

7.6 Нормоконтролер несет ответственность за соблюдение в документации дипломного проекта требований действующих стандартов и других нормативно-технических документов наравне с разработчиком проекта.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

Пример заполнения титульного листа к курсовому проекту (работе)

<b>Министерство сельского хозяйства Российской Федерации</b>	
<b>ФГБОУ ВО Брянский ГАУ</b>	
<b>Инженерно-технологический институт</b>	
<b>Кафедра</b>	_____
<b>ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</b>	
<b>к курсовому проекту (работе)</b>	
<b>Тема:</b>	_____
<b>Студент:</b>	<b>Иванов И.В.</b>
<b>Группа</b>	_____
<b>Руководитель:</b>	<b>Петров П.В.</b>
<b>Брянск 20</b> _____	

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-технологический институт

Кафедра \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_  
Профиль \_\_\_\_\_

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
**К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**  
(бакалаврской работе)

---

---

Студент \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

Консультанты:

По экономическому обоснованию \_\_\_\_\_

По технологическому разделу \_\_\_\_\_

По конструкторскому разделу \_\_\_\_\_

По БЖД \_\_\_\_\_

Брянская область 2017

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(обязательное)

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-технологический институт Кафедра \_\_\_\_\_  
Направление подготовки \_\_\_\_\_  
Профиль \_\_\_\_\_

«Утверждаю»  
Зав. кафедрой  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**ПО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**  
**(БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЕ) СТУДЕНТА**

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема ВКР \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Утверждена приказом по университету от \_\_\_\_\_

2. Исходные данные к ВКР \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Содержание расчётно-пояснительной записки \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4 Перечень графического материала \_\_\_\_\_

---

---

---

---

5 Консультанты по ВКР [с указанием относящихся к ним разделов ВКР]

---

---

---

6 Дата выдачи задания на проектирование \_\_\_\_\_

7 Срок сдачи студентом законченной ВКР \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.,О., Фамилия)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.,О., Фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

***Календарный план***

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов проектирования	Примечание

Студент-дипломник \_\_\_\_\_

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(справочное)

Пример выполнения текстового документа

5

15-17 (5 ударов)

10

Два интервала

1 Осмотр и ремонт

1.1 Распылитель

1.1.1 Промыть пару "игла-распылитель"

5

Три-четыре интервала

1.1.2 Распылитель заменить при наличии :

а) трещин \_\_\_\_\_

б) коррозии \_\_\_\_\_

в) излома иглы \_\_\_\_\_

Примечание – При одной замене \_\_\_\_\_

1.1.3 Проверить \_\_\_\_\_

1.1.4 Закрепить в исходном положении \_\_\_\_\_

1.1.5 Износы и механические повреждения \_\_\_\_\_

10

Два интервала

Основная надпись по ГОСТ 2. 104  
(форма 2)

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(справочное)

Пример заполнения спецификации

Форма 1

Изм. №	Лист	Не док. №	Год. и дата	Изм. №	Име. №	Обл.	Год. и дата	Сроч. №	Пояс. примен.	Формат	Зона	Гва.	Сбозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
														<i>Документация</i>			
				A1									ВКРРМ. 174 010. 000 СС	Сборочный чертёж			
														<i>Сборочные узлы</i>			
				A2	1								ВКРРМ.174020. 000 СБ	Слоевой винт в сборе	1		
				B4	2								ВКРРМ. 174 030. 000 СБ	Корпус в сборе	2		
				A3	3								ВКРРМ. 174 040. 000 СБ	Сектор зубчатый	3		
														<i>Детали</i>			
				A4	4								ВКРРМ 174020. 009	Лапа	2		
				B4	5								ВКРРМ. 174 020. 010	Гружина	2		
				A4	6								ВКРРМ. 174 020. 021	Втулка	4		
														<i>Стандартные изделия</i>			
				B4	7									Винт М6-6г ГОСТ 1478-75	2		
				B4	8									Шплинт ГОСТ 397-79	4		
														<i>Прочие изделия</i>			
				B4	9									Масленка	1		
														ГОСТ.30152.1.005 ТУ			
													<b>ВКР РМ. 174 030 .000</b>				
Изм. №		Лист		Не док. №		Год. и дата		Изм. №		Име. №		Обл.		Год. и дата		Сроч. №	
Разраб.		Леонович НС		Год.		Дата		Лит.		Лист		Листов					
Проект.		Иванов ИА.						ИД				1					
Т.контр.		Петров ВД.															
Н.контр.		Сидоров НЛ.															
Утв.		Нумов А.В.															
													Съемник винтовой				
													Копировал <span style="float: right;">Формат А4</span>				

**ПРИЛОЖЕНИЕ E**  
(справочное)

Условные обозначения видов сред, применяемых на оборудовании

Вид среды	Обозначение	Вид среды	Обозначение
Электроэнергия		Сжатый воздух	
Подвод горячей воды		Подвод холодной воды	
<b>Подвод пара</b>		Местное освещение	
Местный вентиляционный отсос		Рабочее место	
Слив отработанной и охлаждающей жидкости в канализацию		Подвод холодной и горячей воды	
Подвод сжатого воздуха P=0,6 МПа		Подвод газа	
Отвод в канализацию			

*ПРИЛОЖЕНИЕ Ж*  
(справочное)

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ КОМПЛЕКСА ЕСКД

Группа 1. Основные положения

ГОСТ 2.101–68 (Переиздание 2001) ЕСКД. Виды изделий.

ГОСТ 2.102–68 (Издание 2013) ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.103–68 (Издание 2013) 2013 ЕСКД. Стадии разработки.

ГОСТ 2.104–68 (Переиздание 2006). ЕСКД. Основные надписи.

ГОСТ 2.105–95 (Издание 2002) ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.106–96 (Переиздание 2001) ЕСКД. Текстовые документы.

ГОСТ 2.108–2014 ЕСКД. Спецификация.

ГОСТ 2.109–73 (Издание 2001) ЕСКД. Основные требования к чертежам. (взамен ГОСТ 2.107-68, ГОСТ 2.109-68, ГОСТ 5292-60 в части раздела VIII).

ГОСТ 2.111-68 (Издание 2002) ЕСКД. Нормоконтроль.

ГОСТ 2.114–95 (Издание 2002) ЕСКД. Технические условия.

Группа 2. Обозначение изделий и документов

ГОСТ 2.201–80 (Переиздание. Август 1987 г.) ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов.

Группа 3. Общие правила выполнения чертежей

ГОСТ 2.301–68 (Издание 2007). ЕСКД. Форматы.

ГОСТ 2.302–68 (Издание 2001) ЕСКД. Масштабы.

ГОСТ 2.303–68 (Издание 2001) ЕСКД. Линии.

ГОСТ 2.304–81 (Издание 2001) ЕСКД. Шрифты чертежные.

ГОСТ 2.305–68 (Издание 2008) ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения.

ГОСТ 2.306–68 (Издание 2000) ЕСКД. Обозначение графические материалов и правила их нанесения на чертежах.

ГОСТ 2.307–68 (Издание 2011) ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.

ГОСТ 2.308–79 (Издание 2011) ЕСКД. Указания на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.

ГОСТ 2.309–73 (Издание 2002) ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей.

ГОСТ 2.310–68 (Издание 2000) ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.

ГОСТ 2.311–68 (Издание 2000) ЕСКД. Изображение резьбы.

ГОСТ 2.312–72 (Издание 2000) ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.

ГОСТ 2.313–82 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов неразъемных соединений.

ГОСТ 2.315–68 (Издание 2000) ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей

ГОСТ 2.316–68 (Издание 2008) ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.

ГОСТ 2.318–81 (Издание 2007) ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий.

Рекомендации Р 50–77–88. Правила выполнения диаграмм.

#### Группа 4. Правила выполнения чертежей различных изделий

ГОСТ 2.401–68 (Издание 2002) ЕСКД. Правила выполнения чертежей пружин.

ГОСТ 2.403–75 (Издание 2005) ЕСКД. Правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых колес.

ГОСТ 2.404–75 (Издание 2005) ЕСКД. Правила выполнения чертежей зубчатых реек.

ГОСТ 2.405–75 (Издание 2005) ЕСКД. Правила выполнения чертежей конических зубчатых колес.

ГОСТ 2.406–76 (Издание 2005) ЕСКД. Правила выполнения чертежей цилиндрических червяков и червячных колес.

ГОСТ 2.407–75 (Издание 2005) ЕСКД. Правила выполнения чертежей червяков и колес глобоидных передач.

ГОСТ 2.408–68. Правила выполнения рабочих чертежей звездочек приводных роликовых и втулочных цепей.

ГОСТ 2.409–74 (Издание 2005) ЕСКД. Правила выполнения чертежей зубчатых (шлицевых) соединений.

ГОСТ 2.410–68 (СТ СЭВ 209–75 и СТ СЭВ 366–75). ЕСКД. Правила выполнения чертежей металлических конструкций.

ГОСТ 2.411–72 (Переиздание 2005) ЕСКД. Правила выполнения чертежей труб, трубопроводов и трубопроводных систем.

ГОСТ 2.415–68 (Издание 2002) ЕСКД. Правила выполнения чертежей изделий с электрическими обмотками.

ГОСТ 2.416–78 (Издание 2011) ЕСКД. Условные изображения магнитопроводов.

ГОСТ 2.420–69 (Издание 2011) ЕСКД. Упрощенные изображения подшипников качения на сборочных чертежах.

ГОСТ 2.421–75 (Издание 2012) ЕСКД. Правила выполнения рабочих чертежей звездочек для пластинчатых цепей.

#### Группа 6. Эксплуатационная и ремонтная документация

ГОСТ 2.601–2006. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 2.602–95 (Издание 2003). Ремонтные документы.

ГОСТ 2.603–68 (Переиздание 2003). Внесение изменений в эксплуатационную и ремонтную документацию.

ГОСТ 2.604–2000 (Переиздание 2003). Чертежи ремонтные.

ГОСТ 27388-87 (Издание 2003). Эксплуатационные документы сельскохозяйственной техники. Общие технические требования.

#### Группа 7. Правила выполнения схем

ГОСТ 2.701–84 (Заменяющий ГОСТ 2.701-2008). Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

ГОСТ 2.702–75. Правила выполнения электрических схем.

ГОСТ 2.703–2011. Правила выполнения кинематических схем.

ГОСТ 2.704–76 (Издание 2000). Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.

ГОСТ 2.705–70. Правила выполнения электрических схем обмоток и изделий с обмотками.

ГОСТ 2.709–89. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах.

ГОСТ 2.710–81 (Издание 2001). Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.

ГОСТ 2.721–74 (издание 2008). Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.

ГОСТ 2.722–68 (Издание 2008). Обозначения условные графические в схемах. Машины электрические.

ГОСТ 2.747–68 (Издание 2001). Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений.

ГОСТ 2.748–68 (Дата актуализации 21.05.2015). Обозначения условные графические электростанций и подстанций в схемах энергоснабжения.

ГОСТ 2.754–72 (Дата актуализации 21.05.2015). Обозначения условные графические электрического оборудования и проводок на планах.

ГОСТ 2.770–68 (Издание 2000). Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики.

ГОСТ 2.780–96 (Издание 2000). Обозначения условные графические. Кондиционеры рабочей среды, емкости гидравлические и пневматические.

ГОСТ 2.796–95 (Издание 2011). Обозначения условные графические в схемах. Элементы вакуумных систем.

ГОСТ 2.797–81 (Издание 2012). Правила выполнения вакуумных схем.

#### ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ ЕСТД

ГОСТ 3.1105–84 (Издание 2006). Формы и правила оформления документов общего назначения.

ГОСТ 3.1107–81 (Издание 2003). Опоры, зажимные и установочные устройства. Графическое обозначение.

ГОСТ 3.1115–79. Правила оформления документов, применяемых при ремонте изделий.

ГОСТ 3.1119–83 (Издание 2012). Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы.

ГОСТ 3.1201–85 (Издание 2003). Система обозначения технологической документации.

ГОСТ 3.1404–86 (Издание 2003). Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием.

ГОСТ 3.1502–85 (Издание 2003). Формы и правила оформления документов на технический контроль.

ГОСТ 3.1702–79 (Издание 2003). Правила записей операций и переходов. Обработка резанием.

Р 50-60-88 ЕСТД. Правила оформления документов на технологические процессы ремонта.

## ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ СПДС

ГОСТ 21.105–79. Нанесение на чертежах размеров, надписей, технических требований и таблиц.

ГОСТ 21.204–93. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта.

ГОСТ 21.508–93. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов, сооружений и жилищно-гражданских объектов.

Учебное пособие

Михальченков Александр Михайлович  
Козарез Ирина Владимировна  
Киселева Лариса Сергеевна  
Тюрева Анна Анатольевна

СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

Выпускные квалификационные работы,  
курсовые проекты (работы).  
Общие требования и оформление

Редактор Павлютина И.П.  
Компьютерный набор и верстка Егорова Т.А.

---

Подписано к печати 06.07.2017 г. Формат 60x84 1/16. Бумага печатная.  
Усл. п.л. 5,11. Тираж 100. Издат. № 5345

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский р-он., с. Кокино, Брянская ГСХА

СТП 81-03-2017