

УДК 774  
ББК 22.151.3.в6



**Инновационная образовательная программа  
"Развитие центра компетенции и подготовка  
специалистов мирового уровня в области аэро-  
космических и геоинформационных технологий"**

Рецензент д-р техн. наук., проф. СГАУ А.Н. Че к м а р е в

**Методические материалы для автоматизированного контроля знаний студентов по разделу "Конструкторская документация для деталей и сборочных единиц": метод. указания / [В.В. Волкова] и др.]. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007. – 40 с.**

Методические указания содержат задания по темам "Сборочный чертеж", "Спецификация", "Чтение и детализирование сборочного чертежа", "Составление чертежа по готовой детали" для тематического и рубежного автоматизированного контроля знаний студентов младших курсов. Задания построены на основе стандартов ЕСКД.

Методические указания предназначены для преподавателей ВУЗов и могут использоваться студентами для самоподготовки. Разработаны на кафедре инженерной графики.

УДК 774  
ББК 22.151.3.в6

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Сборочный чертеж.....	4
1.1. Задания.....	5
2. Спецификация.....	13
2.1. Задания.....	15
3. Чтение и детализирование сборочного чертежа.....	22
3.1. Задания.....	23
4. Выполнение чертежа по готовой детали.....	28
4.1. Задания.....	29
Библиографический список.....	39

## ВВЕДЕНИЕ

Образовательные услуги – технологический процесс движения от незнания к знанию, основная цель которого – получение совокупности знаний, умений и навыков.

Для того, чтобы управлять процессом обучения на различных его этапах, необходимо постоянно иметь сведения о том, как студенты воспринимают и усваивают учебный материал. Контроль обучения реализует один из главных принципов управления – принцип обратной связи в двух аспектах: контроль со стороны преподавателя (предварительный, текущий, рубежный, итоговый) и самоконтроль со стороны студента.

Широкое распространение компьютерной техники, интеграция новых информационных технологий в образовательный процесс приводит, с одной стороны, к его интенсификации, а с другой стороны, к его индивидуализации. Это предопределяет максимально возможное использование автоматизированных систем контроля знаний, и потому тестирование имеет ряд преимуществ по сравнению с другими видами оценки знаний.

Цель создания представленных тестовых заданий – оперативно проконтролировать степень усвоения студентами знаний, уровень умений и навыков применять знания в стандартных и творческих задачах, анализировать представленные ситуации.

Вид контроля – тематический, рубежный, самоконтроль студентов.

Критериально-ориентированные задания представлены по четырем разделам: “Сборочный чертеж”, “Спецификация”, “Чтение и детализирование сборочного чертежа”, “Составление чертежей по готовой детали”.

Содержание заданий соответствует учебным программам в ВУЗе по курсу “Инженерная графика”.

Формы заданий:

1. Задания открытой формы:

способ ответа - продолжить (дополнить) или вставить недостающую часть утверждения, чтобы оно стало истинным. При этом вставляемое или дополняющее слово точно соответствует формулировке того или иного положения стандарта ЕСКД.

2. Задания закрытой формы:

способ ответа - выбрать из списка представленных возможных ответов один правильный ответ; установить соответствие между двумя представленными множествами элементов; упорядочить элементы по величине; установить последовательность элементов.

Задания содержат значительное количество графических элементов, соответствующих правилам выполнения чертежей по ЕСКД.

Результаты тестирования могут быть использованы для:

- оценки уровня обученности студента, соответствия этого уровня государственным образовательным стандартам или программе обучения;
- отбора студентов, достигших необходимого уровня обученности, в том числе и профессиональной компетенции;
- оценки эффективности программы обучения в том или ином учебном заведении;
- активизации работы студентов.

# 1. СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ

*Сборочный чертеж* – конструкторский документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля. Сборочный чертеж является обязательным документом для сборочной единицы на стадии рабочей документации. Сборочному чертежу присваивается код СБ (ГОСТ 2.102-68 “Виды и комплектность конструкторских документов”).

Выполняется сборочный чертеж на листах форматов по ГОСТ 2.301-68. Основная надпись и дополнительные графы выполняются по ГОСТ 2.104-2006.

При автоматизированной системе создания и управления конструкторскими документами сборочный чертеж выполняется с учетом требований ГОСТ 2.051-2006 “Электронные документы”.

Основные требования к выполнению сборочного чертежа устанавливаются ГОСТ 2.109-73.

*Изображение сборочной единицы* выполняется по ГОСТ 2.305-68, ГОСТ 2.311-68, ГОСТ 2.312-72, ГОСТ 2.313-82 и дает представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, обеспечивает возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы. Количество изображений должно быть минимальным, но достаточным для представления сборочной единицы. Масштабы изображений по ГОСТ 2.302-68.

Как правило, выполнять изображения следует с упрощениями, установленными стандартами ЕСКД.

*Другие данные* – размеры, которые должны быть выполнены и проконтролированы по сборочному чертежу; размеры установочные, присоединительные (например, для зубчатых колес – модуль, количество и направление зубьев), эксплуатационные и другие необходимые справочные размеры; указания о неразъемных соединениях (сварных, паяных и др.); номера позиций составных частей; технические требования.

Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц устанавливаются ГОСТ 2.316-68.

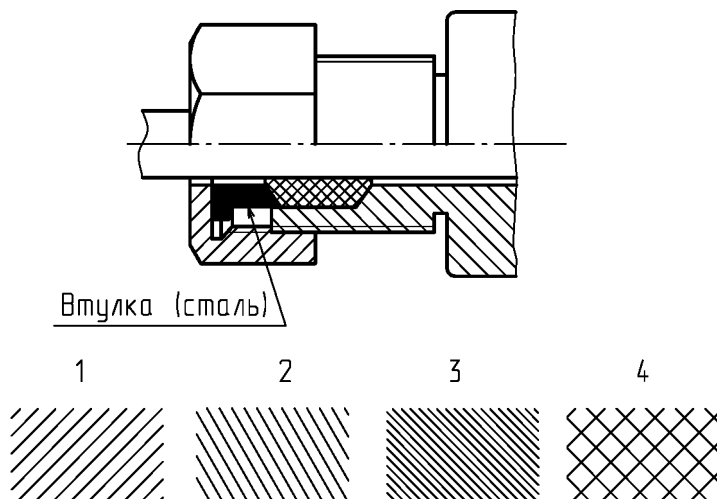
В предлагаемых заданиях даны фрагменты изображений сборочных чертежей, иллюстрирующие различные правила составления сборочного чертежа. Для более точного задания вопроса некоторые чертежи снабжены поясняющими надписями, не установленными стандартами ЕСКД для чертежей. Например, наименования деталей, материал деталей и другие данные, указанные на полках линий-выносок.

## 1.1. Задания

1.1.01. *Наименование конструкторского документа записывают в графе... основной надписи.*

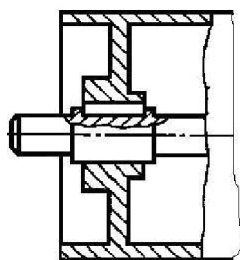
				(2) ...XXXXXX...СБ			
Изм/Лист	N докум.	Подпись	Дата	Редуктор	Литера	Масса	Масштаб
Разраб.							
Проб.					(1)	Лист	Листов
Т.контр.					(3)	(4)	
Н.контр.							
Утв.							
Копировал						Формат А4	

1.1.02. *Втулку на разрезе следует штриховать по образцу (1 ... 4).*



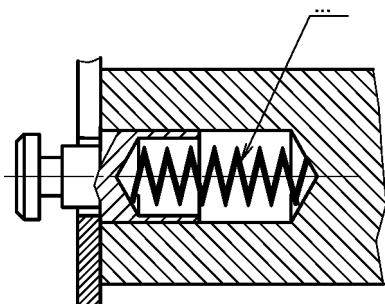
1.1.03. *На разрезах изображают ... составные части, на которые оформлены самостоятельные сборочные чертежи.*

1.1.04. *Допускается сварное, паяное, клееное и тому подобное изделие из однородного материала в сборе с другими изделиями в разрезах и сечениях изображать как ...*



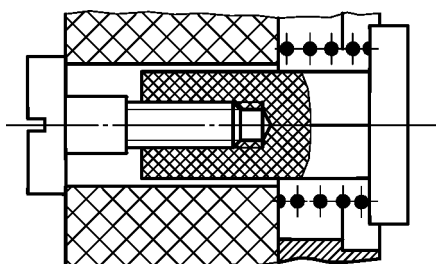
1.1.05. Допускается составные части изделий и их элементы, расположенные за прозрачными предметами, изображать как ....

1.1.06. Пружина изображается условно линией толщиной (0,6...1,5)мм, если ....



1. Диаметр проволоки 2мм и менее;
2. Диаметр пружины на чертеже 5мм и менее;
3. Диаметр проволоки на чертеже 2мм и менее;
4. Длина пружины 5мм и менее.

1.1.07. Изделия, расположенные за винтовой пружиной, следует изображать ....



1. До осевых линий сечений витков;
2. До осевых линий сечений витков только на разрезах;
3. До осевых линий сечений витков, если диаметр пружины 5мм и менее;
4. Как видимые.

1.1.08. Надписи на табличках, фирменных планках, шкалах допускается не показывать, изображая только их ... .

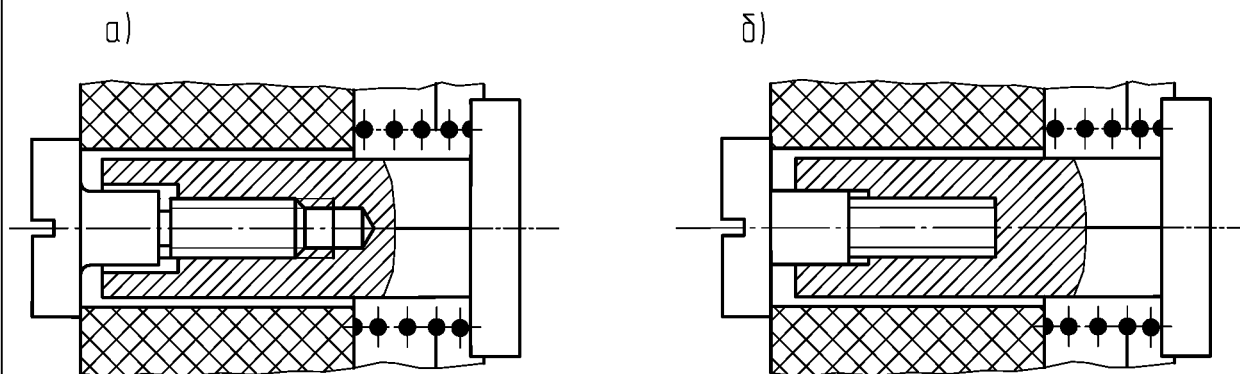
1.1.09. Размеры, определяющие установку изделия на месте его использования и наносимые на сборочном чертеже, относятся к группе ....

1. Эксплуатационных;
2. Монтажных;
3. Присоединительных.

1.1.10. Размеры, определяющие крайние положения движущихся частей в изделии, относятся к ...

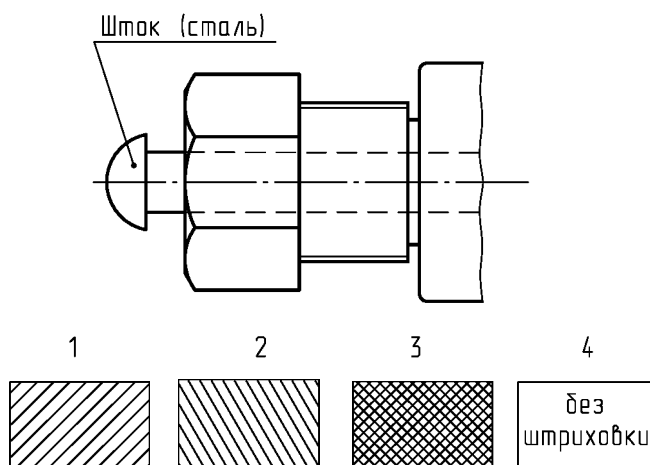
1. Эксплуатационным;
2. Монтажным;
3. Присоединительным;
4. Установочным.

1.1.11. На сборочном чертеже ... фаски, проточки, зазоры, скругления, гнезда с резьбой и без резьбы и другие мелкие конструктивные элементы; зазоры между стержнем и отверстием.

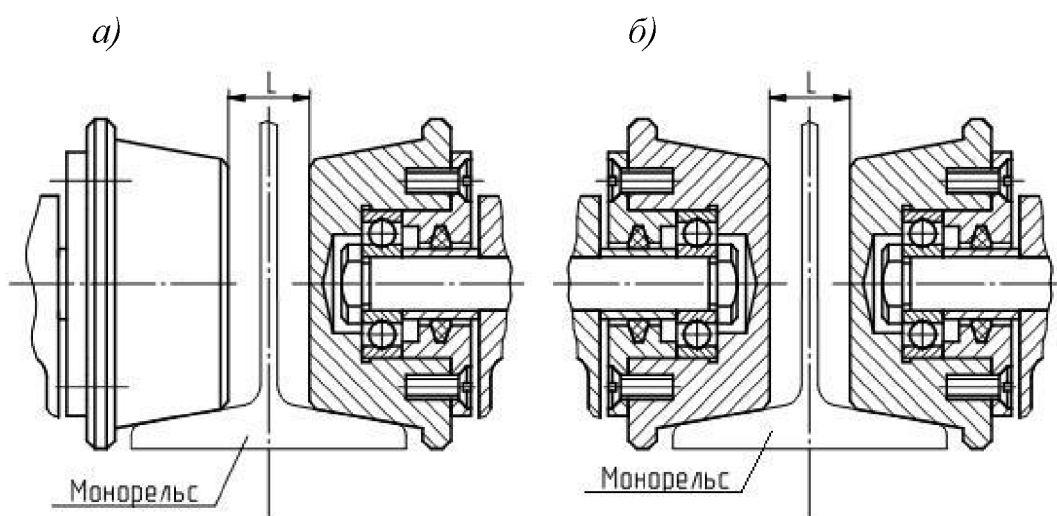


1. Не показывают;
2. Допускается не показывать;
3. Рекомендуется не показывать;
4. Показывают.

1.1.12. Шток на фронтальном разрезе следует выполнить с заполнением....

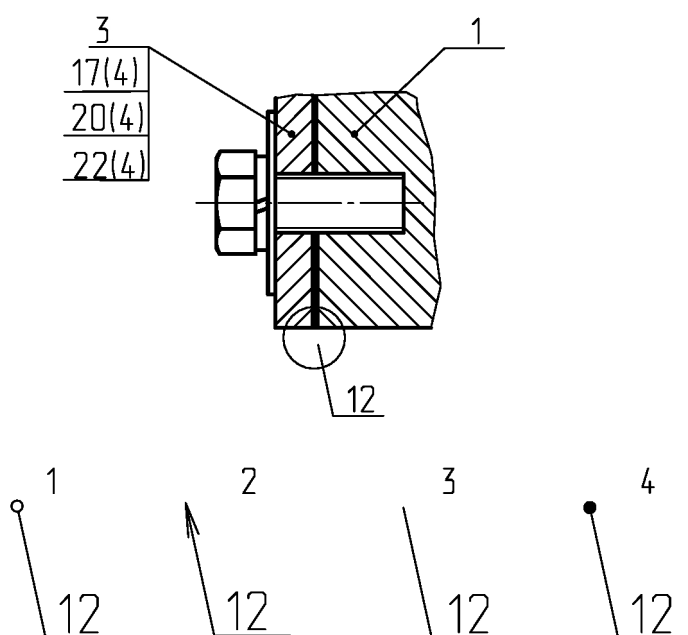


1.1.13. На чертежах, включающих изображения нескольких одинаковых частей, ... выполнять полное изображение одной части, остальные одинаковые части – упрощенно в виде внешних очертаний.



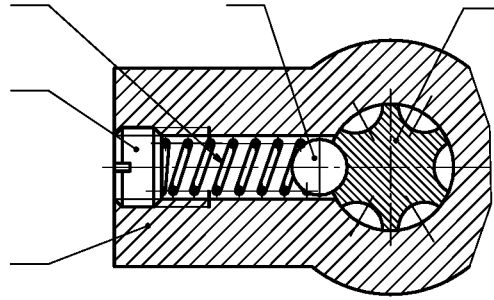
1. Рекомендуется;
2. Допускается;
3. Допускается по согласованию с заказчиком;
4. Не допускается.

1.1.14. Линия-выноска от детали 12, сечение которой на чертеже менее 2мм, заканчивается, как показано на изображении (1... 4).

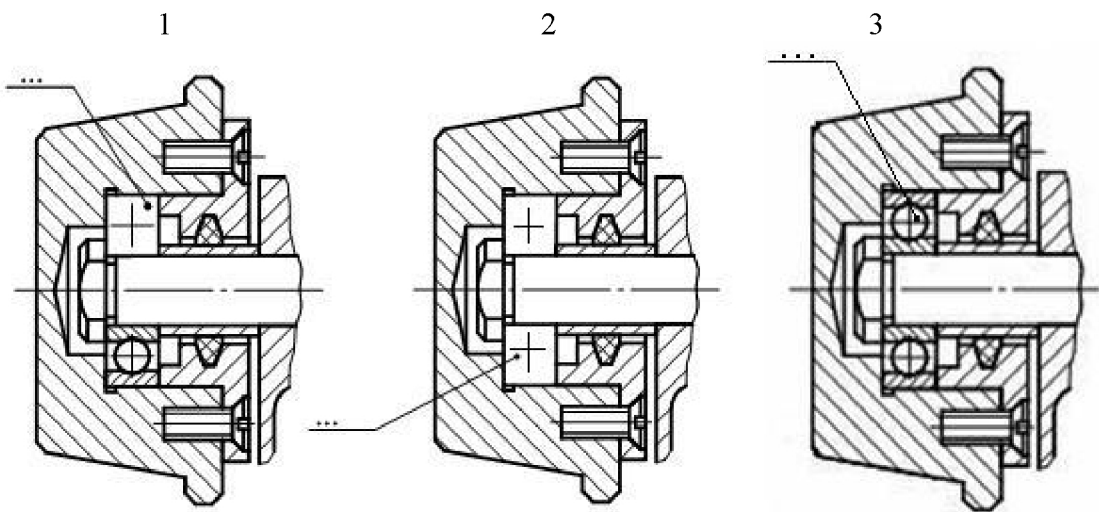




1.1.15. Полки линий-выносок располагают вне контура изображения, образуя колонки или строки ... основной надписи.



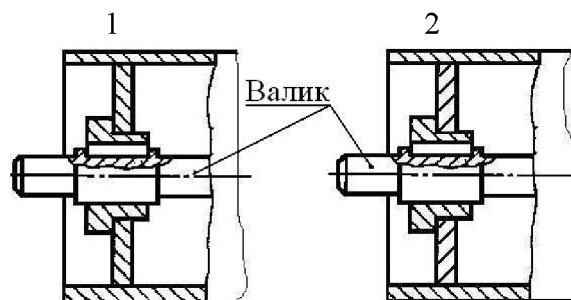
1.1.16. На сборочном чертеже подшипники на разрезе допускается изображать как показано на ... .



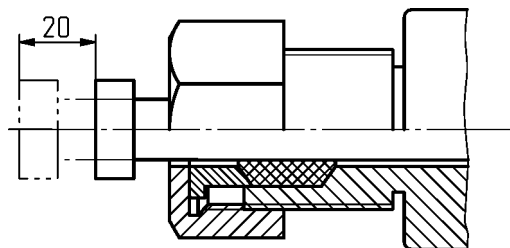
1.1.17. Размеры, определяющие взаимное положение деталей в изделии, относятся к ... .

1. Эксплуатационным;
2. Монтажным;
3. Присоединительным;
4. Установочным.

1.1.18. На изображении ... в сборе с валом показана деталь, сварная из однородного материала.

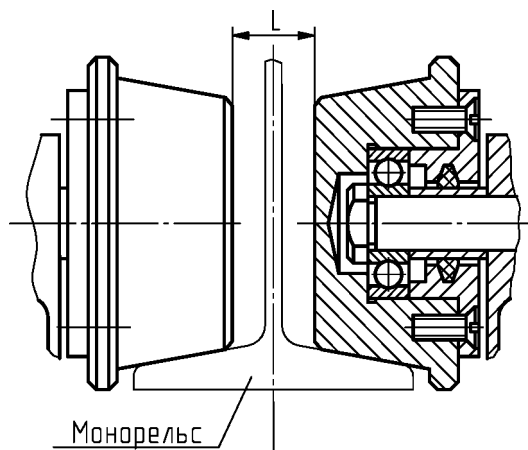


1.1.19. *Движущийся шток в крайнем положении ...*



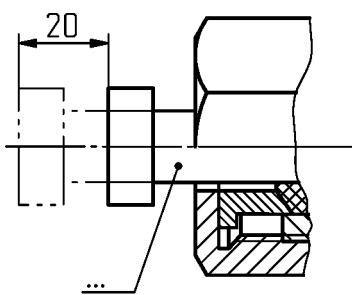
1. Изображают с указанием размера перемещения;
2. Допускается изображать с указанием размера перемещения;
3. Допускается изображать без указания размера перемещения;
4. Не изображают.

1.1.20. *Допускается пограничные (соседние) изделия (например, монорельс), называемые “обстановкой”, изображать ... и наносить размеры, определяющие взаимное положение изделия и “обстановки”.*



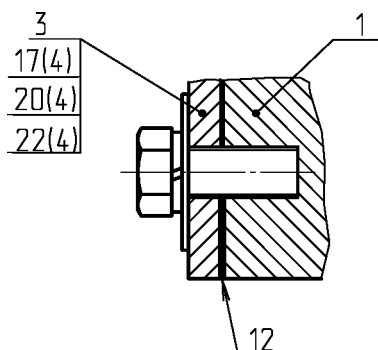
1.1.21. *Изображение перемещающейся части изделия в крайнем положении ... на дополнительном виде с соответствующей надписью.*

Крайнее положение штока поз. ...



1. Как правило, выполняется;
2. Выполняется при затруднении чтения основного вида;
3. Допускается выполнять.

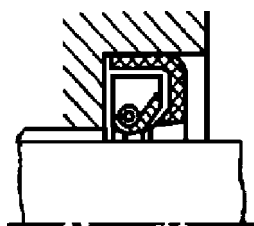
1.1.22. *Общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций допускается делать для группы крепежных деталей, ....*



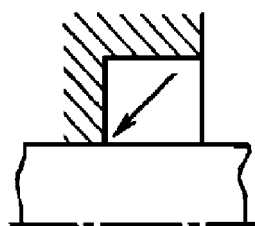
1. Относящихся к одному и тому же месту крепления;
2. Если одни и те же крепежные детали используются для крепления разных деталей;
3. При ограниченном месте на чертеже.

1.1.23. *Для детали несложной конфигурации из сортового материала (без выпуска на нее самостоятельного чертежа) размеры приводят в ....*

1.1.24. *Уплотнения допускается изображать условно, указывая стрелкой ... уплотнения.*



а) полное изображение



б) упрощенное изображение

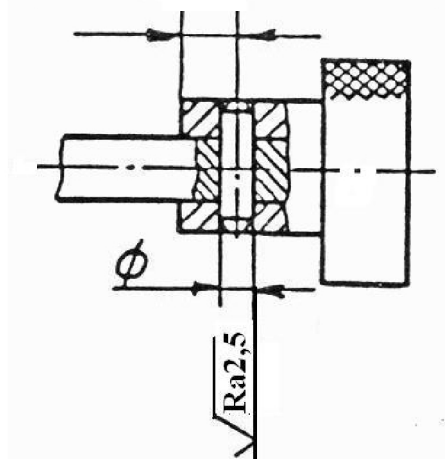
1. Тип;
2. Место установки;
3. Направление действия.

1.1.25. *Размер шрифта номеров позиций должен быть на ... номера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.*

1.1.26. *На изображении не показана крышка, закрывающая часть изделия, при этом над изображением ....*

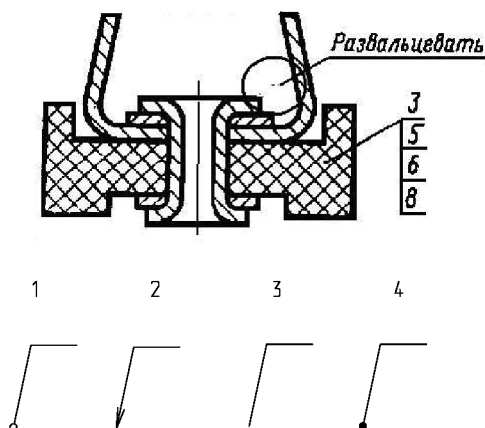
1. Выполнена надпись “Крышка не показана”;
2. Выполнена надпись “Крышка поз. ... не показана”;
3. Выполнена надпись “Крышка условно не показана”;
4. Не делают надписи.

1.1.27. Диаметр отверстия под штифт, расположение оси отверстия и шероховатость его поверхности указаны на сборочном чертеже как ...

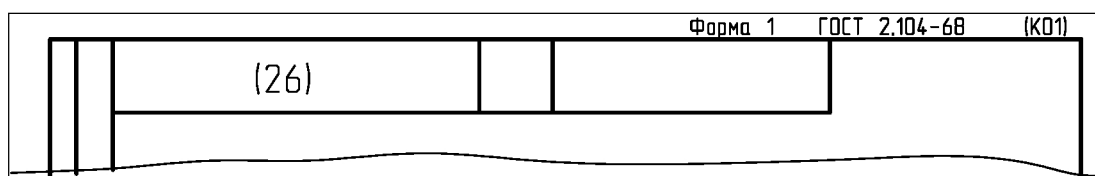


1. Справочные;
2. Установочные;
3. Исполняемые по сборочному чертежу;
4. Указание о точности сопряжения деталей.

1.1.28. Линия-выноска от места развальцовки заканчивается, как показано на изображении (1... 4).



1.1.29. В графе 26 верхнего левого угла чертежа указывают ....



1. Наименование документа;
2. Наименование изделия;
3. Обозначение документа;
4. Другую учетную информацию.

## 2. СПЕЦИФИКАЦИЯ

**Спецификация** - конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта (ГОСТ 2.101-68 “Виды изделий”). Она необходима для комплектования конструкторских документов, планирования запуска изделия в производство.

Спецификация является **основным конструкторским документом для сборочной единицы** и обязательно составляется на стадии рабочей документации (ГОСТ 2.102-68 “Виды и комплектность конструкторских документов”).

Форма спецификации установлена ГОСТ 2.106-96 “Текстовые документы”, приложение А: форма 1 (заглавный лист), форма 1а (последующий лист) формата А4.

Допускается совмещать спецификацию со сборочным чертежом при условии их размещения на формате А4. Основная надпись и дополнительные графы заполняются по ГОСТ 2.104-2006.

При автоматизированной системе создания и управления конструкторскими документами спецификация выполняется с учетом требований ГОСТ 2.051-2006 “Электронные документы”.

В спецификацию вносят составные части специфицируемого изделия, а также конструкторские документы, относящиеся к этому изделию, по разделам в следующем порядке:

- документация;
- комплексы;
- сборочные единицы;
- детали;
- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы;
- комплекты.

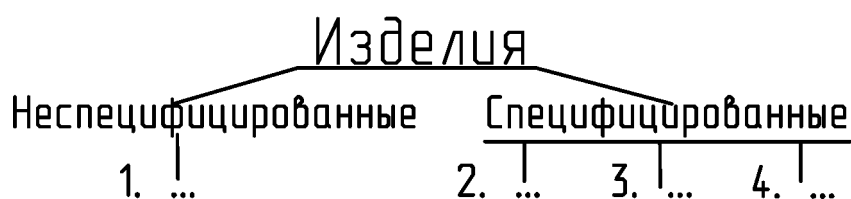
Наличие тех или иных разделов определяется составом изделия.

Запись ведется по графам: “Зона”, “Формат”, “Поз.”, “Обозначение”, “Наименование”, “Кол.”, “Примечание” - сверху вниз. Порядок записи составных частей в каждый раздел спецификации установлен в ГОСТ 2.106-96, раздел 3.

## 2.1. Задания

2.1.01. Изделие, состоящее из двух и более составных частей (например, сборочная единица), называется ... изделием.

2.1.02. Установлены следующие виды изделий:



2.1.03. В разделе “Документация ” записывают ...

1. Сборочные чертежи составных частей изделия;
2. Чертежи вида общего составных частей изделия;
3. Основные документы сборочных единиц (спецификации), входящих в изделие;
4. Основной комплект конструкторской документации изделия.

2.1.04. В разделе “Сборочные единицы ” записывают ....

1. Сборочные чертежи составных частей изделия;
2. Чертежи вида общего составных частей изделия;
3. Основные документы сборочных единиц (спецификации), входящих в изделие;
4. Основной комплект конструкторской документации специфицируемого изделия.

2.1.05. Схемы на изделие записывают в разделе “... ”.

1. Прочие изделия;
2. Сборочные единицы;
3. Документация;
4. Комплекты.

2.1.06. Перечисленным крепежным деталям в разделе “Стандартные изделия” присвоены соответственно номера позиций из интервала 24...28:

... - Винт М 2х8 ГОСТ 17473-80

Винты ГОСТ 1491-80

... - М 2х4

... - М 4х8

... - Штифт 1х5 ГОСТ3128-70

... - Шайба 4 ГОСТ 11371-78

1.	2.	3.	4.
24-	26-	26-	25-
25-	25-	24-	24-
26-	27-	25-	26-
27-	24-	28-	27-
28-	28-	27-	28-

2.1.07. В графе “Зона” проставляют “звездочку” со скобкой - \*) в первой строке записи составной части изделия, ... При этом зоны указывают в графе “Примечание”.

1. Если номер позиции повторяется на нескольких изображениях чертежа;
2. Если чертеж выполнен на нескольких листах;
3. Если номер позиции повторяется несколько раз в одной и той же зоне;
4. Если количество составных частей с этим номером позиции более одного.

2.1.08. Размеры и материал для деталей, на которые не выпущены чертежи, ...

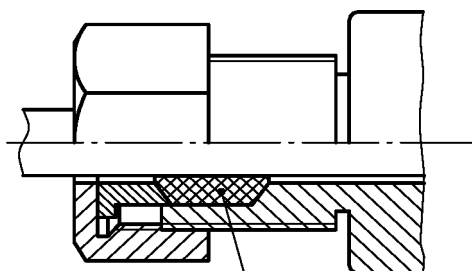
1. Записывают в графе “Примечание”;
2. Записывают в графе “Наименование”;
3. Записывают в графе “Обозначение”;
4. Не записывают в спецификацию.

2.1.09. После каждого раздела спецификации ... свободные строки.

1. Как правило, оставляют;
2. Допускается оставлять;
3. Не рекомендуется оставлять.

2.1.10. Спецификации сборочных единиц, непосредственно входящих в специфицируемое изделие, записывают в разделе “... ”.

2.1.11. Набивку следует записать в разделе “... ”.



Набивка ГОСТ 5152-77

1. Детали;
2. Материалы;
3. Стандартные изделия;
4. Прочие изделия.

2.1.12. В разделе “Сборочные единицы” записывают сборочные единицы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие, по своим основным конструкторским документам - ....

2.1.13. Изделия, в зависимости от наличия или отсутствия в них составных частей, делятся на:

1. ... 2. ...

2.1.14. Записи позиций 1, 2, 3 выполнены в разделе “...”.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				.....		
А4	1		АБВГ.06134.010	Фильтр	1	
А4	2		АБВГ.06134.020	Основание	1	
А4	3		АБВГ.06134.030	Клапан	2	
				<u>Детали</u>		
А3	4		АБВГ.06134.001	Корпус	1	

1. Документация;
2. Сборочные единицы;
3. Стандартные изделия;
4. Прочие изделия.

2.1.15. Спецификация - конструкторский документ, определяющий ... специфицированного изделия.

2.1.16. Спецификация является ... конструкторским документом специфицированного изделия.



2.1.17. Два или более изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, называются ....

2.1.18. Наименования “Сборочный чертеж”, “Габаритный чертеж”, “Схема монтажная” указывают в графе “Наименование” раздела ....

2.1.19. Разделы спецификации записывают в последовательности ....

1.	2.	3.
Документация	Документация	Документация
Детали	Комплексы	Комплекты
Комплекты	Сборочные единицы	Сборочные единицы
Сборочные единицы	Детали	Детали
Комплексы	Стандартные изделия	Стандартные изделия
Материалы	Прочие изделия	Прочие изделия
Прочие изделия	Материалы	Материалы
Стандартные изделия	Комплекты	Комплексы

2.1.20. Деталям: 1) Гайка М4 ГОСТ 5927-70;

2) Гайка М8 ГОСТ 5927-70;

3) Гайка М8 ГОСТ 5915-70;

4) Гайка М2 ГОСТ 5915-70

в разделе “Стандартные изделия” соответствуют номера позиций ... .

1.	2.	3.
17, 18, 20, 19;	19, 20, 18, 17;	18, 19, 20, 17.

2.1.21. Для документов, записанных в разделе “Стандартные изделия”, “Прочие изделия”, “Материалы” графу “Формат” ....

2.1.22. Два или более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций, называются ....

2.1.23. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе “Формат” указывают ...

2.1.24. Первый лист спецификации выполняется на форме ... формата А4.

1

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание

2

№ строки	Обозначение	Наименование

3

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание

4

№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Кол. листов	№ экз.	Примечание

2.1.25. При записи в разделе “Стандартные изделия” однотипных изделий по одному и тому же стандарту, отличающихся параметрами или размерами, ... в качестве заголовка наименование изделия и номер стандарта.

1. Выносят;
2. Выносят по согласованию с заказчиком;
3. Допускается выносить.

2.1.26. При записи в разделе “Сборочные единицы” основных документов составных частей изделия в графе “Формат” указывают ... .

2.1.27. В разделе “Материалы” ... материалы, необходимое количество которых устанавливается технологом, например: клеи, лаки, припои, краски, электроды.

1. Записывают также;
2. Не записывают;
3. Допускается записывать;
4. Допускается записывать по согласованию с заказчиком.

2.1.28. Допускается объединять разделы спецификации ... .

1. “Комплекты” и “Комплексы” под наименованием “Комплекты”;
2. “Комплекты” и “Комплексы” под наименованием “Комплексы”;
3. “Стандартные изделия” и “Прочие изделия” под наименованием “Прочие изделия”;
4. “Стандартные изделия” и “Прочие изделия” под наименованием “Стандартные изделия”.

2.1.29. Записи выполнены в разделе “... ”.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				.....		
A3			АБВГ.06134.010СБ	Сборочный чертеж		
			АБВГ.06134.010МЧ	Монтажный чертеж		A4x3
A3			АБВГ.06134.010Э4	Схема соединений		

2.1.30. Совмещение спецификации со сборочным чертежом ....

1. Допускается;
2. Допускается при условии их размещения на листе формата А4;
3. Не допускается.

2.1.31. *Материалам:*

- 1) *проволока стальная;*
- 2) *жгут резиновый;*
- 3) *кабель многожильный;*
- 4) *фольга алюминиевая*

*в разделе “Материалы” соответствуют номера позиций (1 ... 3).*

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Материалы</u>		
		43		.....	..	
		44		.....	..	
		45		.....	..	
		46		.....	..	

1.	2.	3.
2 - 43	1 - 43	3 - 43
3 - 44	4 - 44	1 - 44
1 - 45	3 - 45	4 - 45
4 - 46	2 - 46	2 - 46

2.1.32. *Номер стандарта изделия, записываемого в разделе “Стандартные изделия”, указывают в графе “...” после обозначения изделия.*

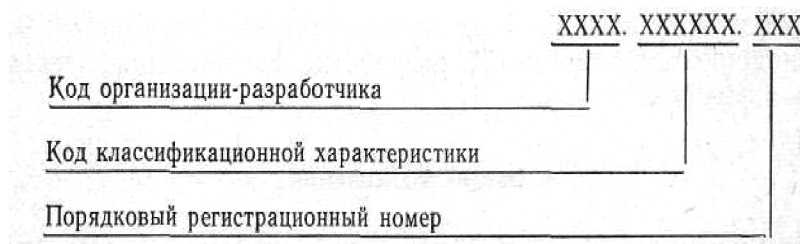
2.1.33. *Обозначение спецификации не имеет буквенного ....*

2.1.34. *В разделе “Материалы” в пределах каждого вида материала рекомендуется записи выполнять в алфавитном порядке наименований материала, а в пределах каждого наименования – по ... размеров или других технических параметров.*

2.1.35. Данная запись выполнена в разделе “...”.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				.....		
Б4	17		АБВГ.06134.029	Прокладка Лакоткань ЛШС-0,1 ГОСТ ... 10x15	5	

2.1.36. В разделе “Сборочные единицы” записи выполняют в ... порядке сочетания букв кодов организаций-разработчиков в обозначении документов:



2.1.37. Совмещать спецификацию со сборочным чертежом (кроме выполненных на форматах А4) ....

1. Допускается;
2. Не допускается;
3. Допускается по усмотрению разработчика;
4. Допускается по согласованию с заказчиком.

2.1.38. При совмещении спецификации со сборочным чертежом спецификацию располагают ... .

1. На свободном поле чертежа;
2. Под изображением сборочной единицы;
3. Над основной надписью;
4. Над изображением сборочной единицы.

### 3. ЧТЕНИЕ И ДЕТАЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА

При создании машин на основании технического задания разрабатываются чертежи общего вида.

*Чертеж общего вида* – это документ, определяющий конструкцию изделия, взаимосвязь его составных частей и поясняющий принцип работы изделия [ГОСТ 2.102-68]. По чертежам общего вида разрабатывают чертежи деталей и сборочных единиц.

*Чертеж детали* - документ, содержащий изображение детали и другие данные для ее изготовления и контроля.

Чертежи общего вида входят в *комплект проектной* технической документации и в производство не поступают.

Сборочные чертежи изделий входят в *комплект рабочей* документации и предназначаются для производства.

Студенты младших курсов не изучают этапы проектирования и выполнение проектной документации. Поэтому для выполнения работы по детализации им предлагается сборочный чертеж, отображающий форму всех составных частей изделия. Такой чертеж отвечает требованиям, предъявляемым к чертежам общего вида.

Состав изделия определяется спецификацией - основным документом изделия.

*Детализация* начинают с изучения сборочного чертежа и спецификации. Устанавливают конструкцию изделия, его назначение и работу. Используя спецификацию, находят на сборочном чертеже все детали, определяют их форму, взаимодействие и взаимосвязь, размеры и материал, из которого они сделаны.

Чертеж каждой детали выполняется на отдельном стандартном формате в следующей последовательности:

- выбирают главный вид детали и остальные необходимые изображения;
- выполняют изображения на чертеже [10];
- наносят размерные линии и размерные числа [ГОСТ 2.307-68]. Размеры определяют по сборочному чертежу измерением с учетом масштаба чертежа;
- наносят знаки шероховатости поверхностей [ГОСТ 2.309-73];
- оформляют чертеж основной надписью с указанием материала.

При нанесении размеров определяют сопрягаемые (рабочие) поверхности и свободные. Размеры рабочих поверхностей сопрягаемых деталей увязывают.

Шероховатость поверхностей назначают из условия работы детали в изделии. Шероховатость сопрягаемых поверхностей увязывают.

3.1.01. *Сборочным чертежом изделия является (1 ... 4).*

1. Документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами;
2. Документ, определяющий состав сборочной единицы;
3. Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее (изготовления) и контроля;
4. Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

3.1.02. *Состав изделия, на которое выполнен сборочный чертеж, определяется (1 ... 4).:*

1. По изображениям на сборочном чертеже;
2. По спецификации;
3. По описанию принципа действия изделия;
4. По основной надписи чертежа.

3.1.03. *Действие (1 ... 4) соответствует понятию «детализация сборочного чертежа».*

1. Определение способов соединения деталей, входящих в изделие;
2. Определение конструкций и выполнение чертежей деталей;
3. Определение принципа работы изделия;
4. Определение взаимосвязи составных частей изделия.

3.1.04. Чтение сборочного чертежа при детализации выполняется в последовательности (1 ... 4).

- а. Найти все оригинальные детали и определить их конструкцию;
- б. Определить сопрягаемые поверхности;
- в. Прочитать спецификацию и отыскать входящие в изделие детали на изображениях;
- г. Изучить все виды, разрезы, сечения, установить конструкцию изделия, расположение составных частей, их взаимосвязь и принцип работы.

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. в – б – г – а | 3. а – г – б – в |
| 2. в – г – а – б | 4. б – а – в – г |

3.1.05. Эскиз (чертеж) оригинальной детали по сборочному чертежу выполняется в последовательности (1 ... 4).

- а. Выбрать формат чертежа, масштаб и выполнить все необходимые изображения;
- б. Определить величину элементов детали, учитывая масштаб изображений, нанести их на чертеже, увязать размеры сопрягаемых поверхностей;
- в. Определить характер работы поверхности детали, назначить их шероховатость и увязать ее с сопрягаемыми поверхностями;
- г. Определить конструкцию детали, выбрать главный вид и другие изображения детали.

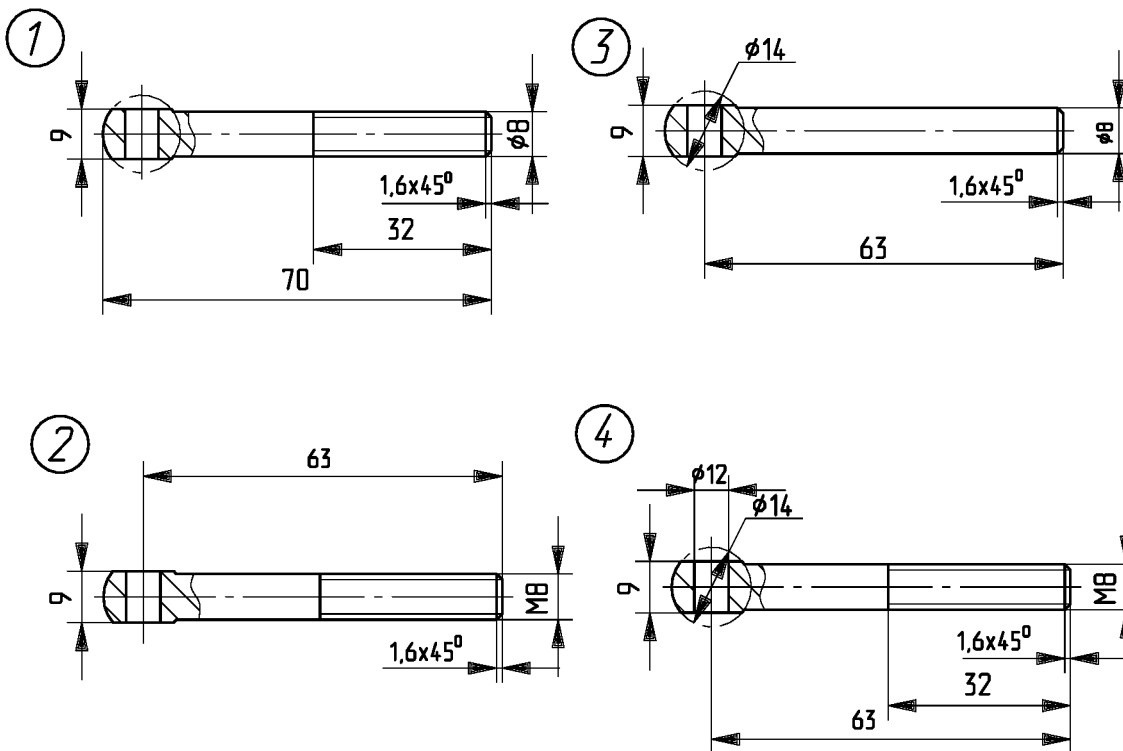
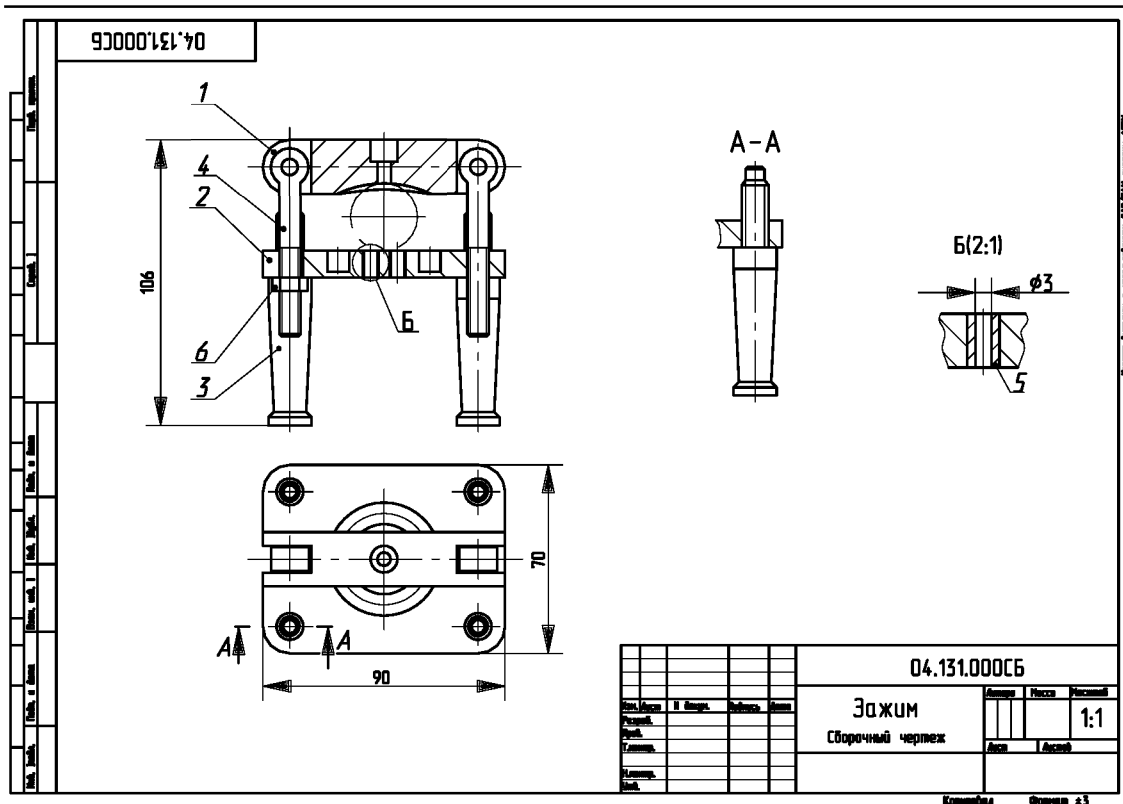
- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. а – б – в – г | 3. г – а – б – в |
| 2. в – б – а – г | 4. а – в – г – б |

3.1.06. На чертеже при детализации сборочного чертежа выполняются изображения (1 ... 4).

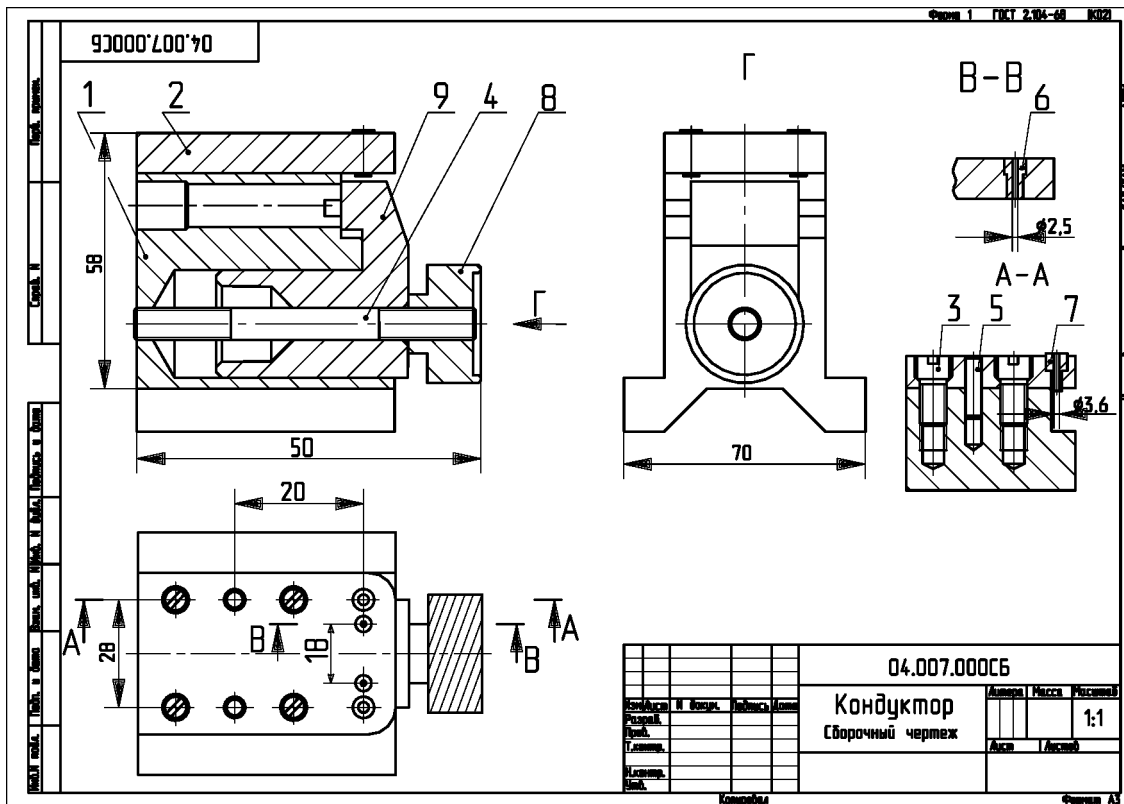
- 1. Все изображения упрощенно без конструктивных элементов (фасок, скруглений, конусностей и т.д.);
- 2. Все изображения с конструктивными элементами, условностями, приведенными в ЕСКД;
- 3. Только виды основные и дополнительные;
- 4. Только разрезы.



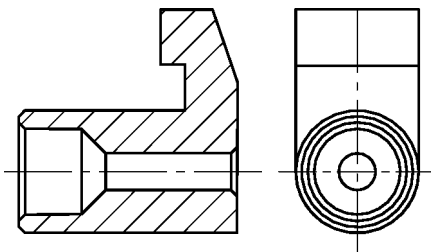
3.1.07. Чертеж детали (поз.4) выполнен с оптимальным количеством размеров (1...4).



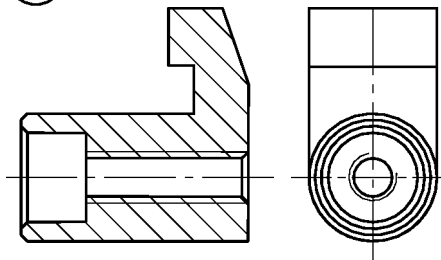
3.1.08. Конструкция детали (поз.9) прочитана по сборочному чертежу на изображении (1...4).



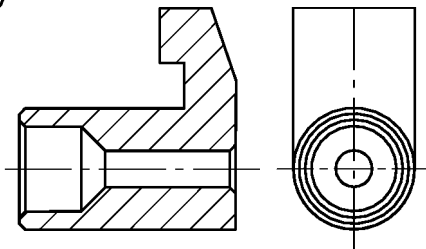
1



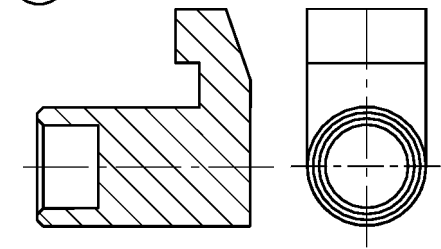
2



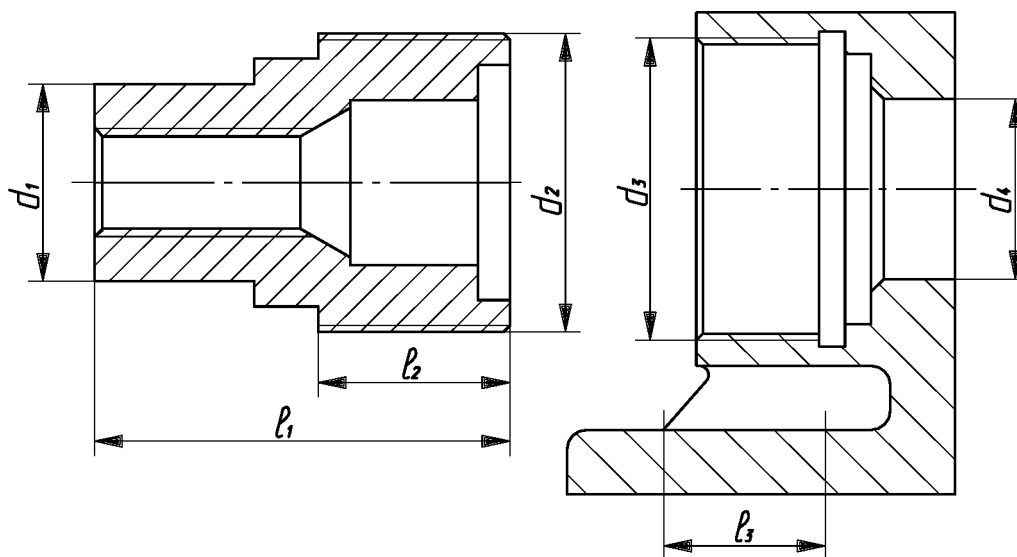
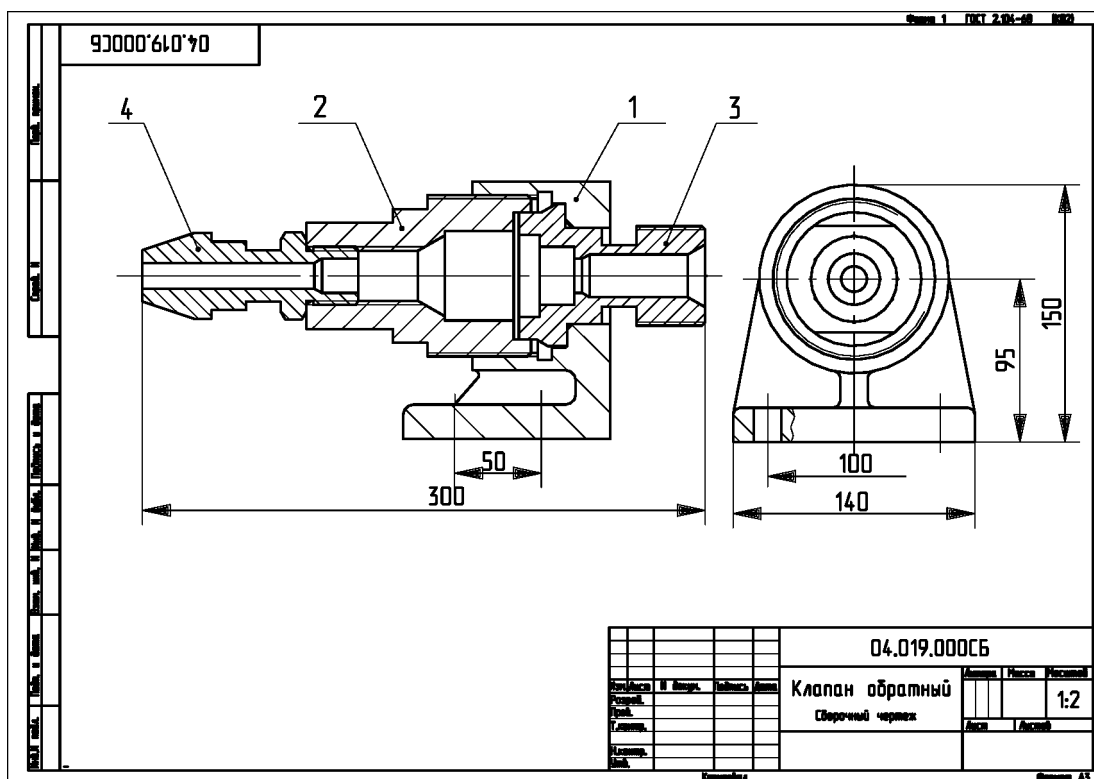
3



4



3.1.09. Размеры сопрягаемых деталей (поз. 1 и 2) требуют взаимной увязки (1 ... 4).



①  $l_2$  и  $l_3$

②  $d_1$  и  $d_4$

③  $d_2$  и  $d_3$

④  $d_3$  и  $l_3$

#### 4. ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА ПО ГОТОВОЙ ДЕТАЛИ

Основным документом для изготовления детали является *рабочий чертеж*. Чертежи деталей студенты выполняют по эскизам.

*Эскиз* - это чертеж, выполненный без применения чертежного инструмента и точного соблюдения масштаба («от руки»). Эскизы (чертежи) деталей выполняются методом ортогонального параллельного проецирования.

*Основные требования*, предъявляемые к рабочим чертежам.

- *Оформление рабочего чертежа*.

Чертеж должен быть оформлен с соблюдением требований стандартов, определяющих форматы, масштабы, типы линий и шрифты [8,9,10].

- *Изображение и обозначение формы детали*.

Рабочий чертеж должен содержать необходимое число изображений, определяющих форму детали. Чертеж должен удовлетворять общим требованиям, установленным стандартами ЕСКД. Изображения выполняются с применением условностей, предусмотренных ГОСТ 'ами.

- *Размеры*.

Размеры определяют величину всех элементов детали и наносятся по правилам ЕСКД [ГОСТ 2.307-68].

Размеры должны быть нанесены геометрически полно и технологически грамотно.

- *Технические указания*.

В учебной практике это обозначение шероховатости поверхностей детали, обозначение материала, из которого изготовлена деталь, обозначение номера чертежа и наименования детали.

*Эскиз* (чертеж) по готовой детали выполняется в следующей последовательности.

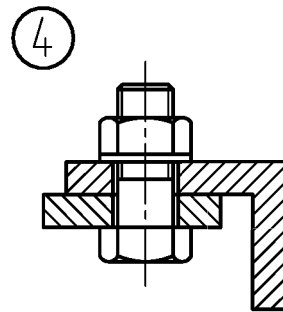
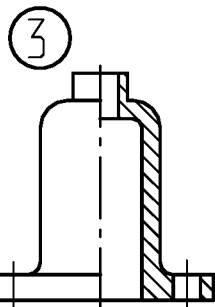
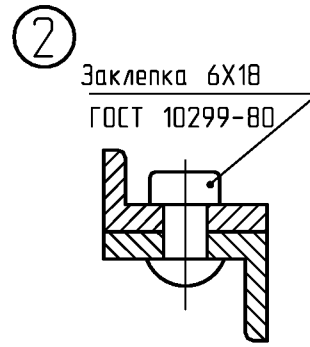
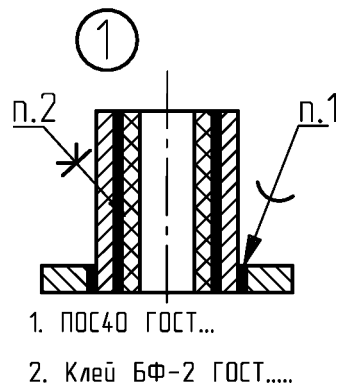
1. Осмотр детали, определение ее назначения и способа изготовления.
2. Выбор положения детали в пространстве относительно основных плоскостей проекций.
3. Выбор главного вида и минимального, но достаточного количества изображений.
4. Определение, из каких простых геометрических форм состоит деталь.
5. Выполнение изображений на стандартном формате.
6. Нанесение размеров, определив их путем измерения по готовой детали.
7. Выделение рабочих и свободных поверхностей, определение их шероховатости и нанесение знаков шероховатости на эскизе (чертеже).
8. Оформление эскиза (чертежа) с обозначением материала в основной надписи.

Выбор базовых поверхностей, нанесение размеров, выбор шероховатости поверхностей во многом зависит от способа изготовления детали.

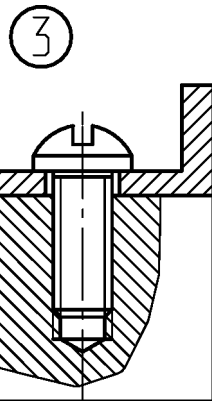
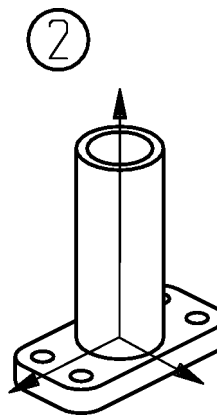
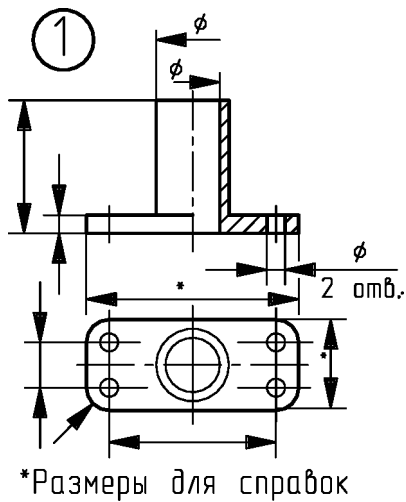
В инженерной графике детали предлагается классифицировать в зависимости от способа изготовления, но с учетом геометрических форм.

## 4.1. Задания

4.1.01. Деталь изображена на рисунке (1... 4).



4.1.02. Чертеж детали изображен на рисунке (1... 4).



4

Описание

Деталь состоит из призматического основания и цилиндрического выступа.....

4.1.03. *Понятие “эскиз детали” под номером (1... 4).*

1. Изображение на компьютере с точным построением всех ее элементов;
2. Изображение на бумаге с помощью инструмента с соблюдением масштаба и размеров;
3. Изображение “от руки” в глазомерном масштабе на любом носителе;
4. Изображение на аксонометрической плоскости проекций.

4.1.04. *Изображение на чертеже выполняется методом (1... 4).*

1. Центрального проецирования;
2. Ортогонального проецирования;
3. Фотографирования;
4. Технического рисования.

4.1.05. *Чертеж по готовой детали выполняется в следующей последовательности.*

- а. Измерение величины элементов и нанесение размеров;
- б. Осмотр детали и определение, из каких простых геометрических форм состоит деталь;
- в. Нанесение знаков шероховатости и оформление чертежа;
- г. Выбор главного вида и выполнение изображений.

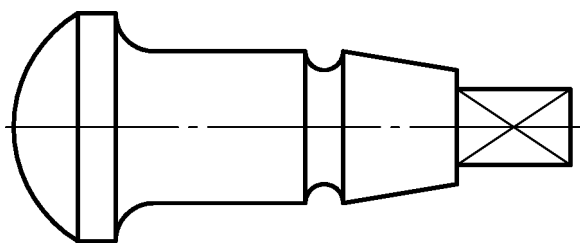
1. а-б-в-г;    2. г-б-в-а;    3. б-г-а-в;    4. в-а-г-б.

4.1.06. *Главное изображение на чертеже – это проекция на плоскость.*

1. Горизонтальную;    2. Профильную;    3. Фронтальную;    4. Дополнительную.

4.1.07. *Деталь состоит из простых геометрических форм (а...д), расположенных по порядку (слева направо).*

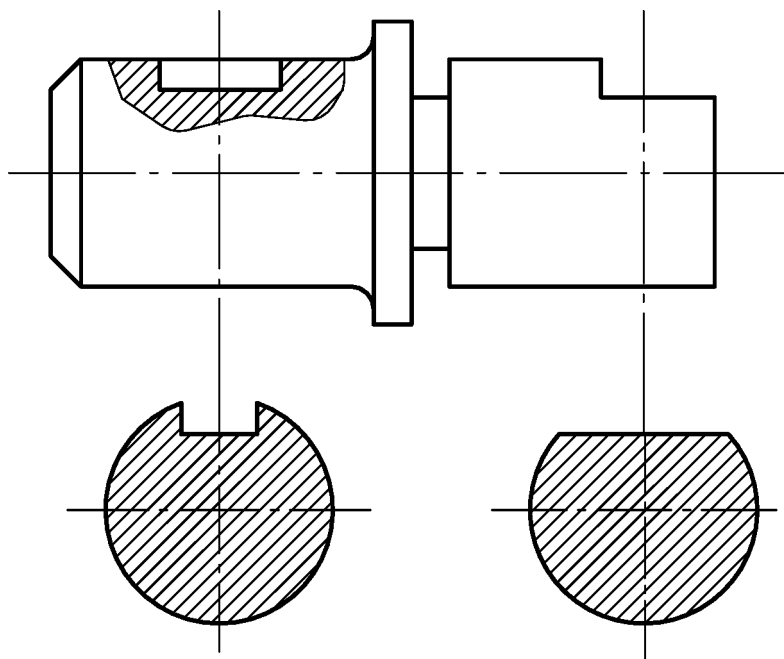
*а. Цилиндр; б. Конус; в. Тор; г. Сфера; д. Призма.*



1. *д-б-а-в-а-в-г;* 2. *а-в-б-в-д-а-г;* 3. *г-а-в-а-в-б-д;* 4. *в-а-г-а-б-в-д.*

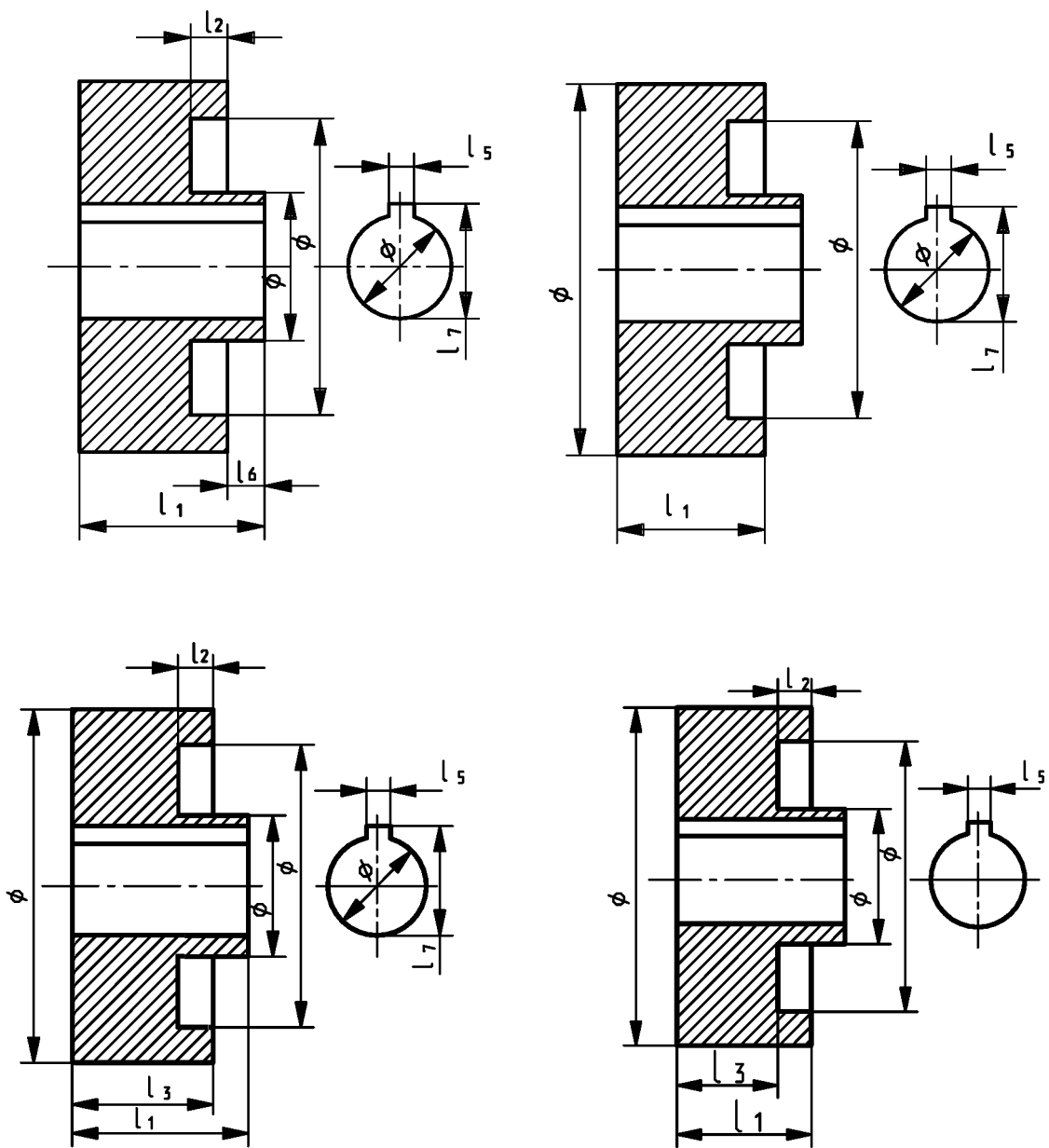
4.1.08. *Элементы детали (а...е) расположены по порядку слева направо (1...4).*

*а. Лыска; б. Фаска; в. Паз; г. Проточка; д. Буртик; е. Галтель.*



1. *е-г-б-д-в-а;* 2. *г-а-д-е-б-в;* 3. *б-в-е-д-г-а;* 4. *а-б-в-г-е-д.*

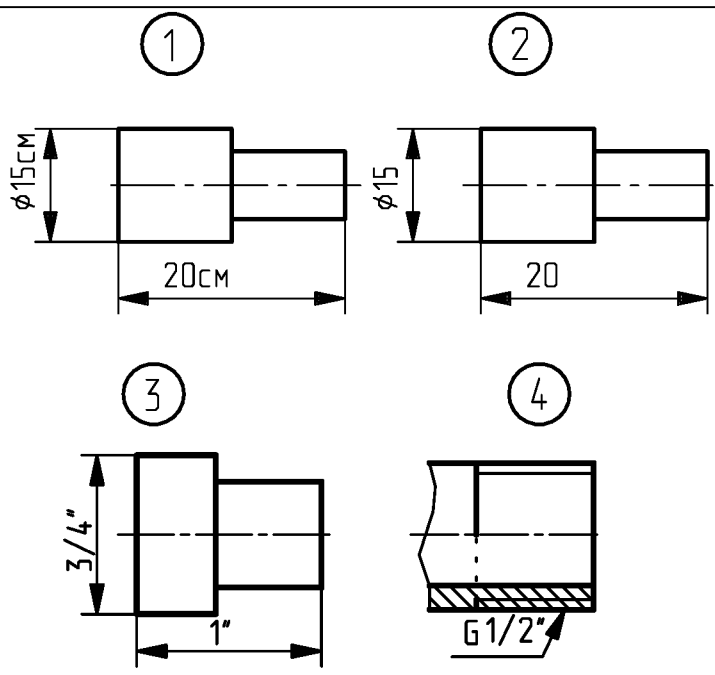
4.1.09. *Один из размеров (1...4) на чертежах является справочным.*



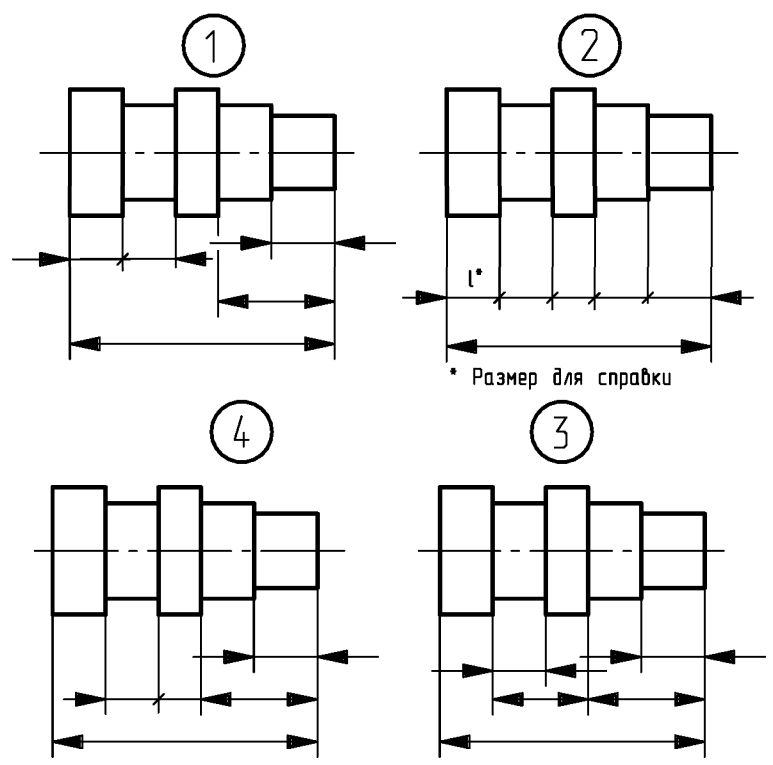
1 -  $l_1$ ; 2 -  $l_2$ ; 3 -  $l_3$ ; 4 -  $l_4$ .

4.1.10. На чертеже (1...4) размеры проставлены в мм.



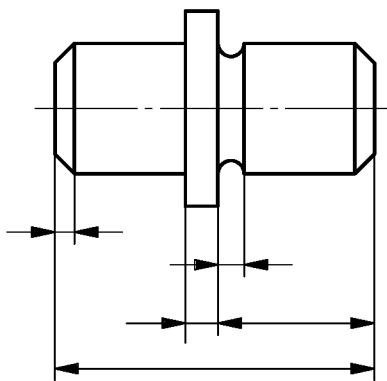


4.1.11. На чертеже (1...4) размеры длины детали нанесены цепным способом.

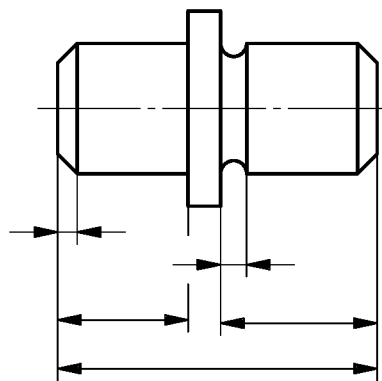


4.1.12. На чертеже (1... 4) размеры длины детали нанесены только координатным (базовым) способом.

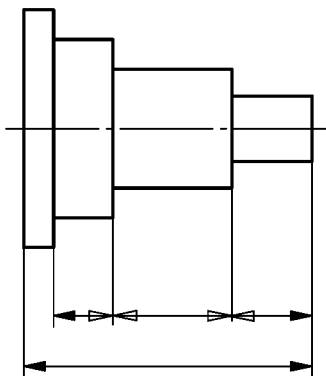
①



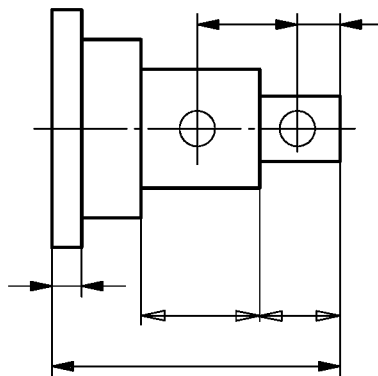
②



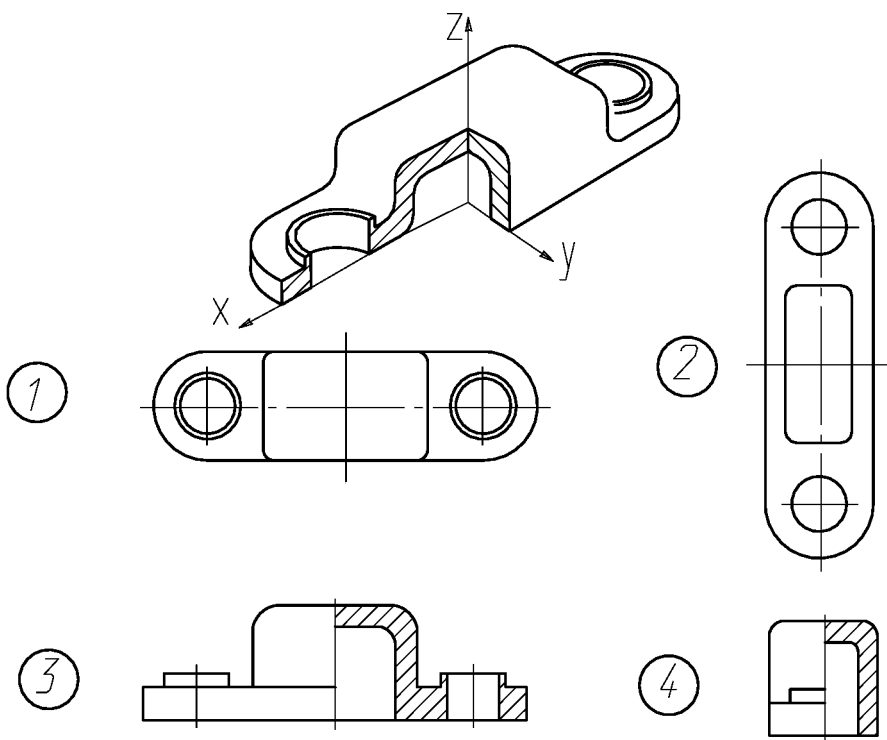
③



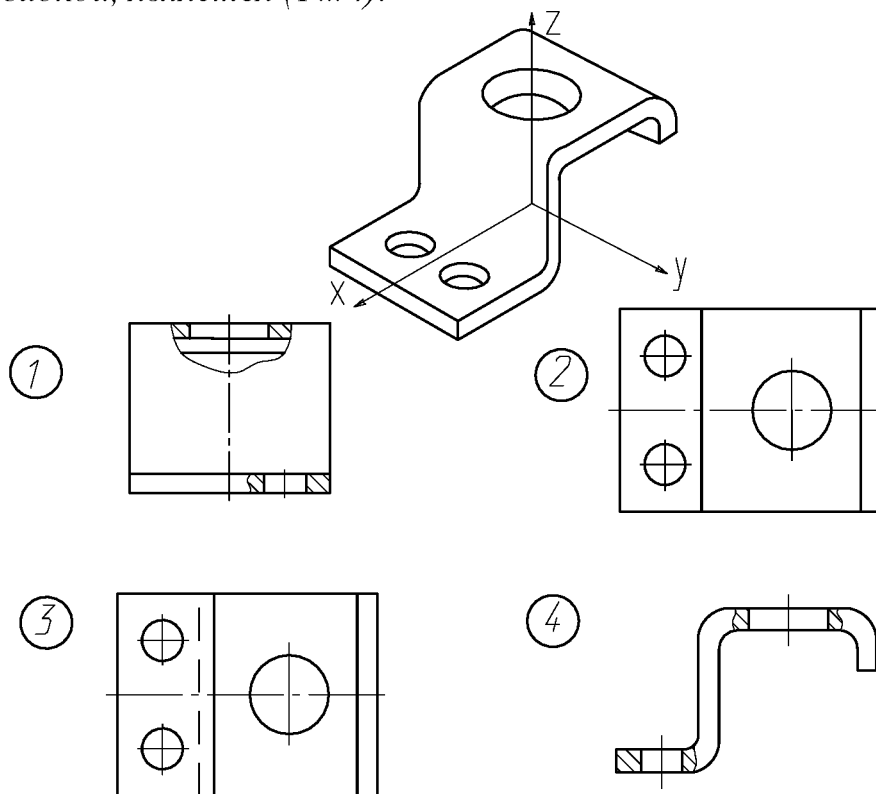
④



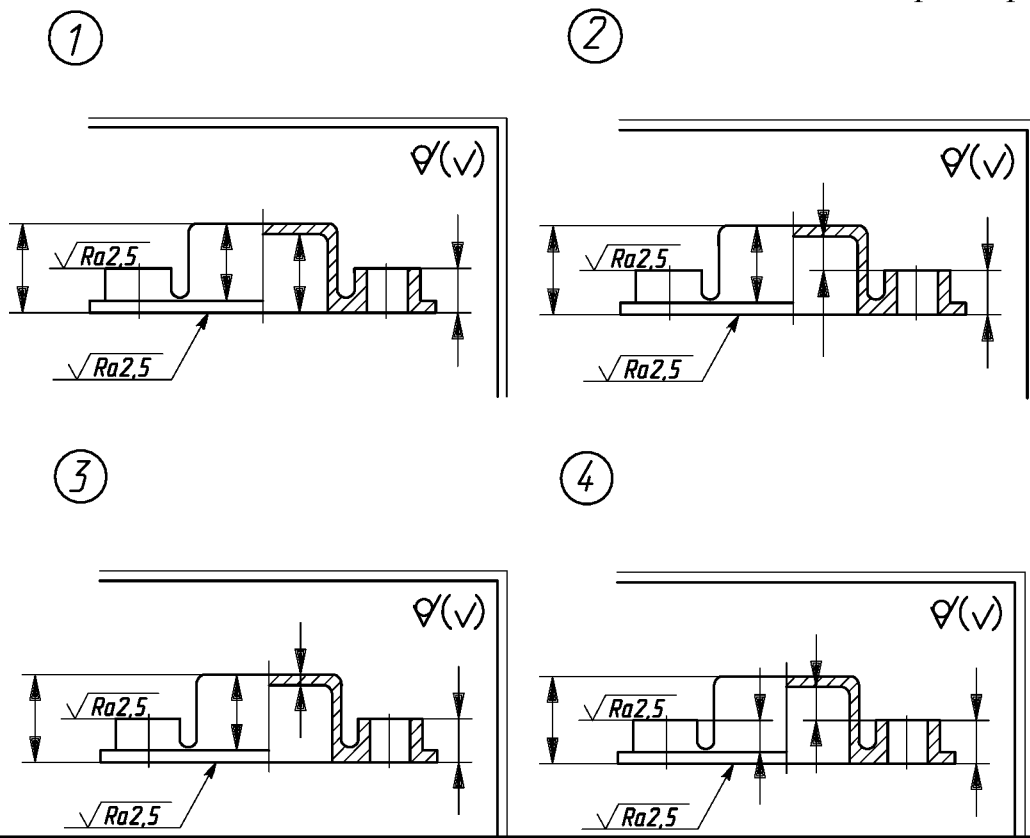
4.1.13. Главным видом модели является (1... 4).



4.1.14. Главным видом модели, изготовленной из листового материала гибкой, является (1... 4).



4.1.15. На чертеже (1... 4) обработанные и необработанные поверхности детали, изготовленной литьем, связаны только одним размером.

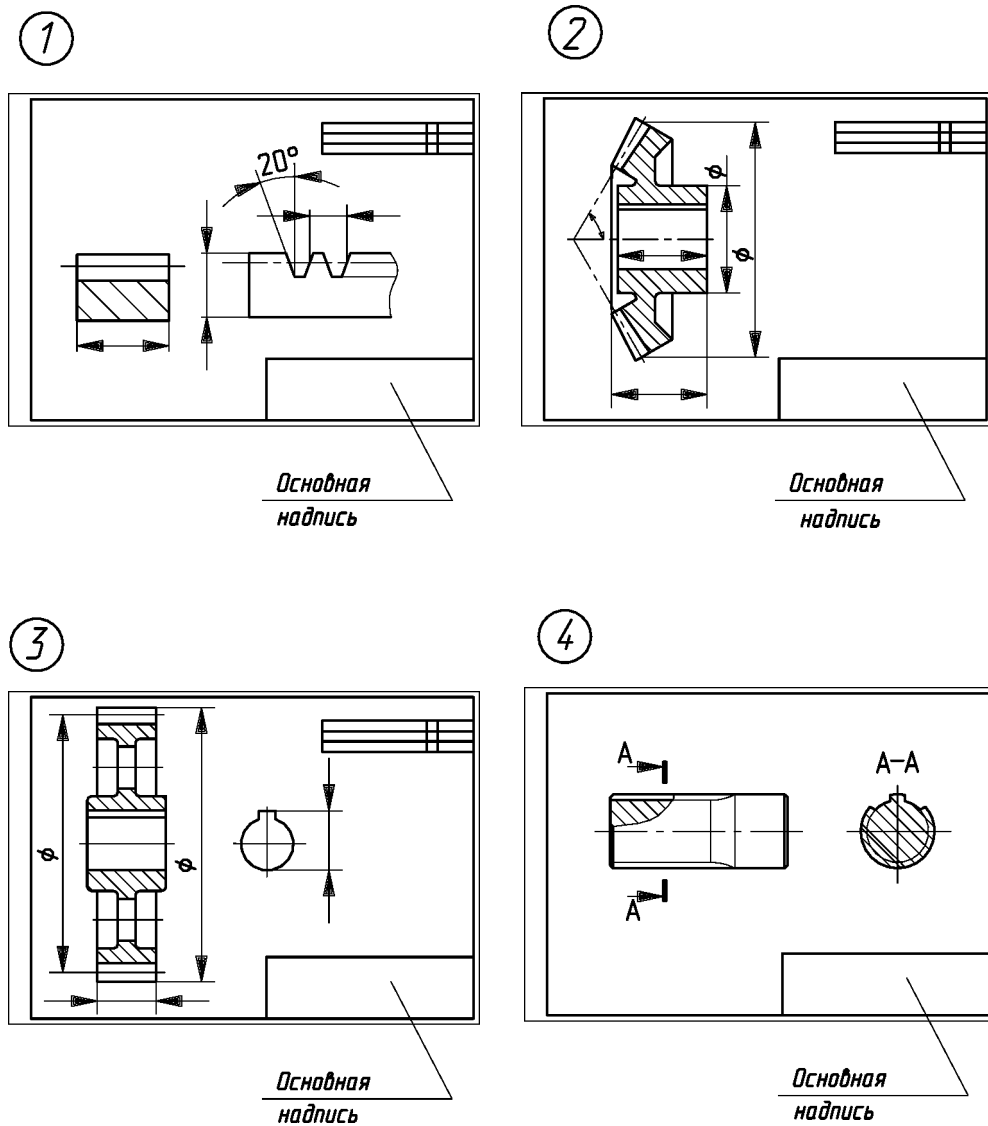


4.1.16. На чертеже литой детали размеры задают отдельно для

обработанной и необработанной поверхностей и связывают между собой (1... 4).

1. В направлении оси абсцисс;
2. В направлении оси ординат;
3. В направлении оси аппликат;
4. В трех координатных направлениях.

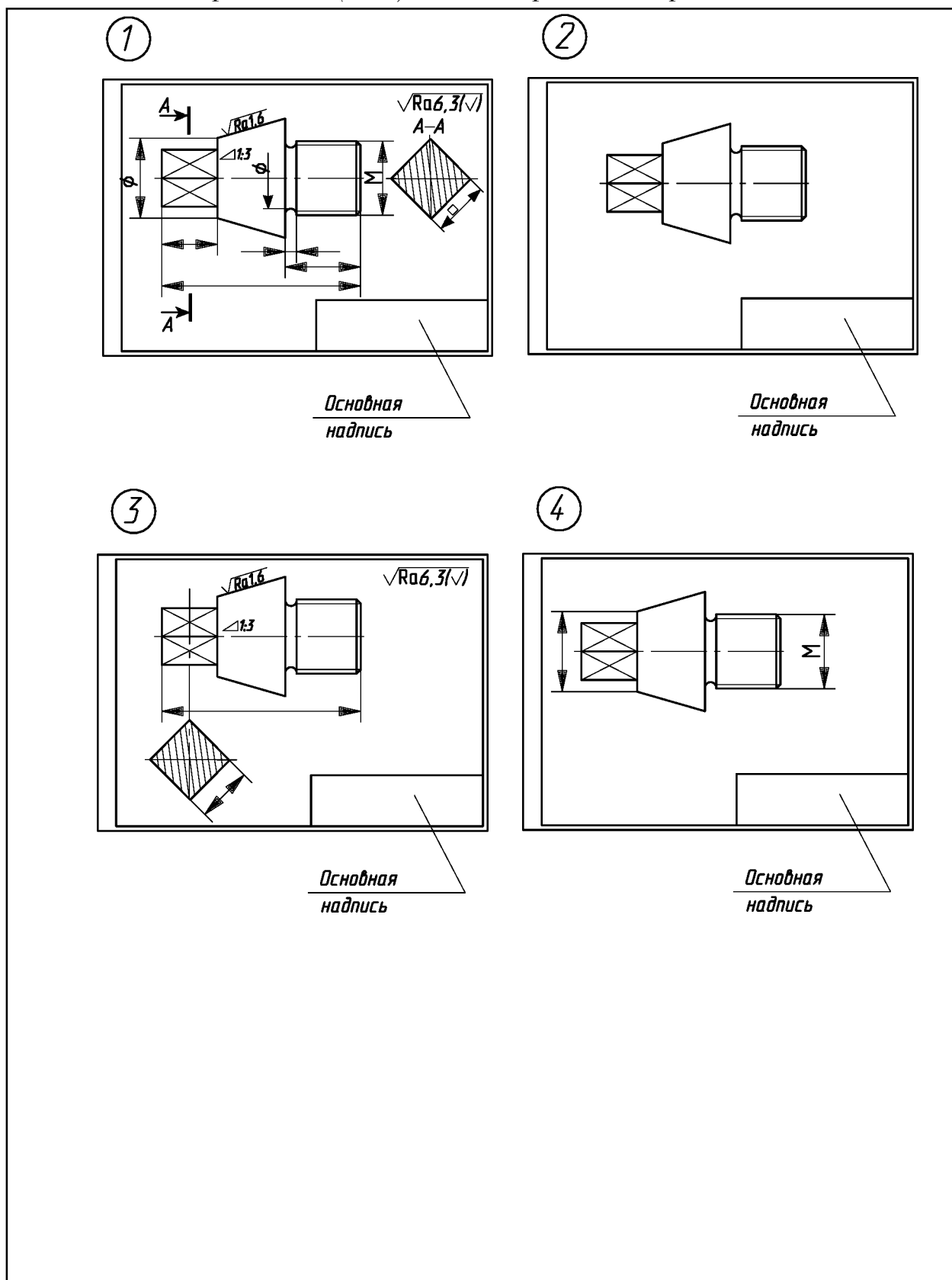
4.1.17. На чертеже (1... 4) изображено цилиндрическое зубчатое колесо.



4.1.18. Для детали со стандартным изображением один из параметров зубчатого колеса определяется по высоте зуба (1... 4).

1. Диаметр делительной окружности;
2. Диаметр по выступам зубьев;
3. Диаметр по впадинам зубьев;
4. Модуль зацепления.

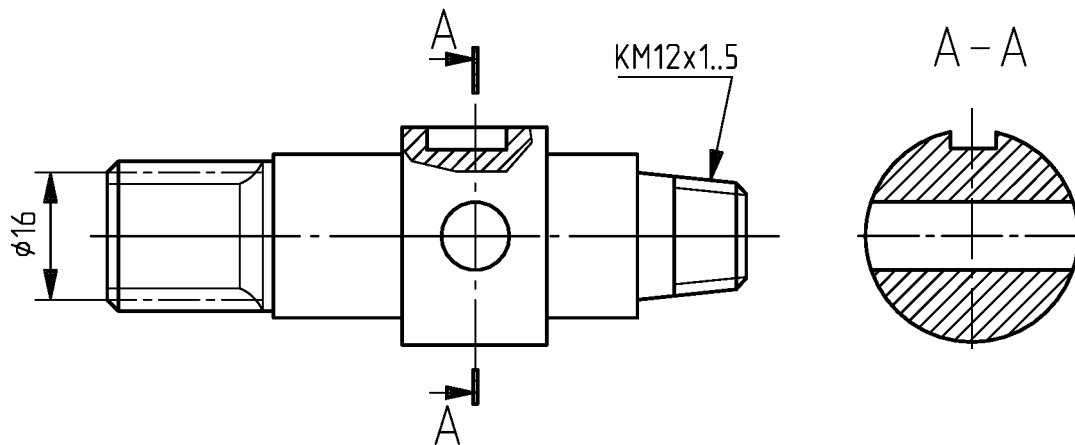
4.1.19. Изображение (1... 4) является рабочим чертежом детали.



4.1.20. На чертеже материал детали записывают.

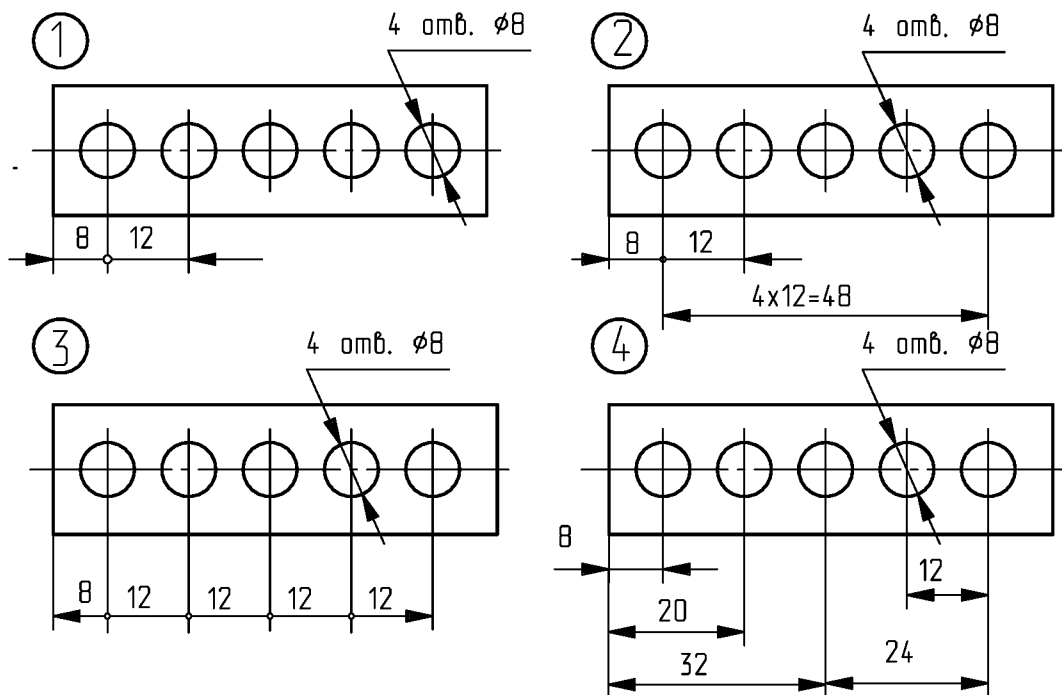
1. На полке линии-выноски на главном виде;
2. В технических условиях над основной надписью;
3. В основной надписи чертежа.

4.1.21. На чертеже вала даны элементы со стандартным изображением (1... 4).



1. Резьба и паз; 2. Шлицы и паз; 3. Паз и отверстие; 4. Резьба и шлицы.

4.1.22. Размеры между одинаковыми элементами, расположенными на чертеже в один ряд, рекомендуется наносить (1... 4).



## Библиографический список

1. ЕСКД. ГОСТ 2.051-2006. Электронные документы.
2. ЕСКД. ГОСТ 2.101-68. Виды изделий.
3. ЕСКД. ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов.
4. ЕСКД. ГОСТ 2.104-2006. Основные надписи.
5. ЕСКД. ГОСТ 2.106-96. Текстовые документы.
6. ЕСКД. ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам.
7. ЕСКД. ГОСТ 2.201-80. Обозначение изделий и конструкторских документов.
8. ЕСКД. ГОСТ 2.301-68. Форматы.
9. ЕСКД. ГОСТ 2.302-68. Масштабы.
10. ЕСКД. ГОСТ 2.311-68. Изображения резьбы.
11. ЕСКД. ГОСТ 2.312-72. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
12. ЕСКД. ГОСТ 2.313-82. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.
13. ЕСКД. ГОСТ 2.316-68. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
14. ЕСКД. ГОСТ 2.420-69. Упрощенные изображения подшипников качения на сборочных чертежах.
15. Машиностроительное черчение, / Г.П. Вяткин и др.; под. ред. Г.П. Вяткина. – М.: Машиностроение, 1985.
16. Эскизирование деталей машин: Метод. указания / сост. В.И. Панин.-Куйбышев: КуАИ, 1985.
17. Простановка размеров и обозначение шероховатости поверхности на чертежах деталей: Метод. указания / сост. В.Я. Фадеев. - Куйбышев: КуАИ, 1985.
18. Составление сборочного чертежа радиоизделия: Метод. указания / сост. Е.П. Веретельник, В.В. Волкова. – Самара: СГАУ, 1995.
19. Чтение и детализирование чертежа общего вида. Составление сборочного чертежа: Метод. указания / сост. С.А. Карева, С.С. Комаровская, И.Д. Эскин. – Самара: СГАУ, 2006.

Учебное издание

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ  
ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО РАЗДЕЛУ  
“КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ  
ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ”**

*Методические указания*

Составители: **Волкова Вера Владимировна**  
**Алкеев Руслан Иванович**  
**Веретельник Елена Петровна**  
**Карева Светлана Анатольевна**

Технический редактор В. Н. М а й н с к о в  
Редакторская обработка Л. Я. Ч е г о д а е в а  
Корректорская обработка Е. П. С е н и ч к и н а  
Доверстка Т. К. К р е т и н и н а

Подписано в печать 06.11.07. Формат 60x84 1/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Печ. л. 5,0.  
Тираж 120 экз. Заказ . ИП-ж103/2007

Самарский государственный  
аэрокосмический университет.  
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

---

Изд-во Самарского государственного  
аэрокосмического университета.  
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

---