

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»

ЧТЕНИЕ И ДЕТАЛИРОВАНИЕ  
ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА.  
СОСТАВЛЕНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета  
в качестве методических указаний*

САМАРА  
Издательство СГАУ  
2006

УДК 744(075)  
ББК 30.11  
Ч-77



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

Научный редактор Г. А. Резниченко

Рецензент доц. каф. ПДЛА Л. А. Анипченко

**Чтение и детализирование чертежа общего вида. Составление сборочного  
чертежа** : метод. указания / [сост. С.А. Карева, С.С. Комаровская, И.Д. Эс-  
кин]. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 60с. : ил.

*В разделе 1* - Чтение и детализирование чертежа общего вида даны основные требования к чертежам общего вида. Приведены рекомендации по чтению и детализированию чертежа.

Даны рекомендации по назначению шероховатости некоторых поверхностей деталей. Методические указания предназначены для студентов второго курса при выполнении графической работы «Чтение и детализирование чертежа общего вида» и могут быть использованы студентами старших курсов специальности «Авиационные двигатели», «Самолётостроение», «Ремонт и эксплуатация самолётов», «Проектирование радио-технических изделий».

*В разделе 2* - Составление сборочного чертежа даны основные требования к чертежам и правила оформления спецификации, необходимые сведения для выполнения графической работы «Составление сборочного чертежа». Приведены рекомендации по выбору конструкционных материалов для изготовления деталей приспособлений.

Предназначены для студентов второго курса при выполнении графической работы «Составление сборочного чертежа общего машиностроения». Могут быть использованы студентами старших курсов специальности «Авиационные двигатели» при выполнении курсовых работ по курсу «Проектирование приспособлений».

УДК 744(075)  
ББК 30.11

# РАЗДЕЛ 1

## «ЧТЕНИЕ И ДЕТАЛИРОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА»

### 1.1. ВВЕДЕНИЕ

Изготовление авиационных изделий, а также изделий других производств, осуществляется по чертежам, выполняемым в специальных проектно-конструкторских организациях.

Проектирование того или иного изделия производится в несколько этапов [19]. На первом – составляется принципиальная схема изделия и выбирается наиболее целесообразный вариант его конструкции. Затем – конструктивная разработка изделия, в результате которой изготавливаются чертежи общих видов изделий. Эти чертежи поясняют конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и принцип его работы. После этого по указанным чертежам выполняются необходимые сборочные чертежи изделия и рабочие чертежи деталей.

Процесс составления рабочих чертежей деталей по чертежу общего вида называется *деталированием*.

Приобретение студентами навыков в деталировании достигается соответствующими упражнениями, предусмотренными программой курса инженерной графики. Эти упражнения имеют своей целью научить их читать чертежи, определять и увязывать размеры деталей, назначать и увязывать обозначение шероховатостей их поверхностей.

Все эти вопросы рассмотрены в данных методических указаниях, вследствие чего они являются необходимым руководством при выполнении студентами работ по деталированию.

### 1.2. ЧЕРТЁЖ ОБЩЕГО ВИДА

Чертеж общего вида (краткая форма записи – чертеж ВО) составляется, как правило, при разработке эскизного и технического проектов [5]. Этот чертеж является основным документом для разработки рабочей документации – сборочных чертежей входящих в изделие сборочных единиц, рабочих чертежей его деталей и сборочного чертежа самого изделия.

В общем случае чертеж ВО должен содержать:

1.2.1 Изображения (виды, разрезы, сечения), текстовую часть и надписи, необходимые для понимания конструктивного устройства изделия, взаимодействия его составных частей и принципа работы;

1.2.2 Наименования, а также обозначения (если они имеются) тех составных частей, для которых необходимо указать данные (техническую характеристику, количество, материал, принцип работы и др.) или запись которых необходима для пояснения чертежа ВО, описания принципа работы изделия, указания о составе и др.;

1.2.3 Размеры и другие данные, которые при необходимости наносят на изображения;

1.2.4 Схему, если она необходима, но не оформлена отдельным чертежом;

1.2.5 Техническую характеристику изделия, если она необходима для удобства сравнения вариантов по чертежу ВО.

Чертеж ВО выполняют по правилам, изложенным в [19].

### ***Главное изображение на чертеже ВО***

Изделие обычно располагают в рабочем положении. Если рабочее положение может быть любым, то главное изображение выбирают так, чтобы выбранное положение было удобно при сборке и давало наиболее полное представление о конструкции изделия. Главное изображение обычно выполняют как фронтальный или сложный разрез. При симметричной конструкции соединяют половину главного вида и половину фронтального разреза.

### ***Основные изображения изделия на чертеже ВО***

Состав других изображений определяют в зависимости от особенностей конструкции изделия и формы ее деталей. Количество изображений должно быть наименьшим, но достаточным, чтобы давать полное представление о конструкции изделия в целом, взаимодействии его составных частей, о конструкции и технических формах всех деталей и сборочных единиц.

На чертежах ВО допускается помещать изображение соседних изделий, сопрягаемых с конструируемым («обстановку»). Линии «обстановки» - тонкие линии отсутствующего контура. Составные части изделия, расположенные за «обстановкой» изображают как видимые. В разрезах и сечениях «обстановку» допускается не штриховать. Наименование и обозначение изделий, составляющих «обстановку», если их необходимо указать на чертеже, помещают непосредственно на ее изображении или на полке линии-выноски, проведенной от соответствующего изображения.

### ***Нанесение размеров***

На чертежах общего вида наносят габаритные и присоединительные размеры.

*Габаритные размеры* определяют расстояние между точками очертания изделия по трем координатным направлениям. Если в изделии есть перемещающиеся детали, то габаритные размеры указывают для двух крайних положений этих деталей и проставляют по типу 90...130.

*Присоединительные размеры* определяют координаты и размеры элементов или составных частей изделия, с помощью которых к данному изделию присоединяют другие изделия, работающие с ним в комплексе.

### ***Нанесение номеров позиций***

Номера позиций деталей, материалов или сборочных единиц, входящих в изделие, указывают на полках линий-выносок, проводимых от соответствующих деталей, материалов, сборочных единиц.

Линии-выноски заканчивают точкой на изображении соответствующей ей составной части устройства и выполняются тонкой линией  $s/2$ . Если невозможно поставить точку, то линия-выноска заканчивается стрелкой.

Линии-выноски по возможности не должны пересекать выносные и размерные линии, не должны быть параллельны линиям штриховки при пересечении заштрихованных участков чертежа.

Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строку по возможности в одну линию и как можно ближе к изображению.

Нумерацию деталей устройства начинают с его основной детали (корпуса, основания, шасси и т.д.).

Номер позиции как правило наносят на чертеже один раз. Допускается повторно указывать номера позиций одинаковых составных частей (например, одинаковых болтов, винтов и др.); повторяющиеся номера позиций выделяют двойной полкой. Шрифт номеров позиций должен быть на размер больше шрифта принятого для размерных чисел на том же чертеже.

### ***Выполнение таблицы составных частей***

Для чертежа ВО перечень составных частей изделия оформляют в виде таблицы. Таблицу размещают на том же листе, что и изображение изделия или на форматах А4 в качестве последующих листов чертежа ВО. Таблица составных частей изделия по содержанию обычно аналогична спецификации, предусмотренной для сборочных чертежей.

## **1.3. ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА**

Прежде чем приступить к детализованию, необходимо внимательно изучить или, как говорят, «прочитать» чертеж.

Изучая чертеж ВО, необходимо установить конструкцию изделия, его назначение и работу. Для этого надо познакомиться со всеми видами, разрезами, сечениями, разобраться в перечне составных частей изделия. Используя перечень, следует найти на чертеже все детали, отчетливо представить их геометрическую форму, установить взаимодействие и взаимосвязь, определить размеры и количество деталей в изделии, из какого материала они должны быть изготовлены и т.д.

*В качестве примера рассмотрим чертеж ВО шестеренного насоса, предназначенного для подачи в сеть жидкости под давлением (рис. 1.1).*

Насос показан на чертеже в четырех изображениях. При этом вместо главного вида дан фронтальный разрез плоскостью, проходящей через оси ведущего и ведомого валов с зубчатыми венцами..

Вид слева выполнен без разреза. Изображение на горизонтальной плоскости дано с местным разрезом плоскостью, проходящей через ось отверстия предохранительного клапана. Остальное – без разреза. Кроме этого, дан вид справа с местным разрезом по стыку правого и среднего корпусов.

По чертежу ВО можно установить, что насос состоит из трех чугунных корпусов: правого 1, среднего 2 и левого 3, соединенных друг с другом тринадцатью шпильками 20 с гайками 16. Насос имеет два стальных валика с зубчатыми венцами 4 и 5, вращающихся в четырех бронзовых втулках 7 и 8. Втулки запрессованы в левый и правый корпусы насоса. Для предохранения от возможного проворачивания при работе насоса они дополнительно соединены с корпусами четырьмя винтами 14. Чтобы исключить возможность просачивания жидкости из корпуса наружу, предусмотрены прокладки 11,12 и специальное уплотнение в виде асбесто-графитовой набивки 23. Набивка уплотняется с помощью сальниковой втулки 6 и двух шпилек 20 с гайками.

Для того чтобы вращающиеся валики 4 и 5 не терлись о неподвижные втулки 7 и 8, предусмотрены соответствующие зазоры. Точная установка корпусов относительно друг друга осуществлена при помощи четырех штифтов 22.

В левом корпусе насоса расположен предохранительный клапан, состоящий из шарика 19, пружины 13, регулировочного винта 9 и колпачка 10. Ознакомившись с конструкцией насоса, можно выяснить принцип его работы.

Жидкость поступает в насос через отверстие в среднем корпусе. Здесь она подхватывается зубчатыми венцами валов и выталкивается в сеть через второе отверстие среднего корпуса. Вследствие того, что валы вращаются с большой скоростью, давление в нагнетающей сети выше, чем во всасывающей.

Поддержание определенного давления в сети осуществляется с помощью предохранительного клапана, в котором шарик 19 плотно прижат к гнезду отверстия (диаметром 14 мм) пружиной 13. Регулирование давления пружины осуществляется винтом 9. Если давление в нагнетающей сети окажется выше нормального, то жидкость, действуя на шарик, преодолеет сопротивление пружины, шарик отойдет от своего гнезда и жидкость перейдет во всасывающую часть сети. Этим будет исключена возможность повреждения насоса.

## ***1.4. ДЕТАЛИРОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА***

### ***1.4.1. Определение конструкции деталей***

После ознакомления с устройством изделия и его работой следует перейти к выяснению конструкции той или иной детали. Для этого необходимо отыскать ее изображение на всех видах, а также на разрезах, сечениях и других вспомогательных изображениях.

В качестве примера выясним конструкцию правого корпуса насоса (рис. 1.2).

Эта деталь на чертеже ВО представлена четырьмя изображениями, причем вместо главного вида дан фронтальный разрез. Сопоставляя все изображения, можно прийти к выводу, что корпус состоит из вертикальной стенки, опорной плиты, двух приливов и одного ребра жесткости. Вертикальная стенка в верхней части имеет полукруглую, а в остальной – прямоугольную форму; в ней расположены семь отверстий под шпильки 20 с углублениями под гайки 16 и шайбы 17,18. Кроме того, в стенке имеются два отверстия под штифты 22.

Нижняя опорная плита детали прямоугольной формы имеет четыре отверстия, служащие для крепления насоса к станине. Приливы являются опорами для ведущего и ведомого валов насоса: они хорошо видны на главном изображении и виде справа.

Верхний прилив имеет сквозное отверстие, в котором расположены втулка 7, набивка 23 и сальниковая втулка 6. Кроме того, здесь имеются два отверстия с резьбой, в которые ввернуты шпильки 20. Глубина этих отверстий видна на виде сверху в местном разрезе.

Нижний прилив имеет глухое отверстие, в которое запрессована втулка 8.

Чтобы избежать возможных поломок приливов под воздействием нагрузок, предусмотрено ребро жесткости, изображенное на главном виде и виде справа. Чертеж правого корпуса представлен на рис. 1.2.

Подобным же образом по чертежу ВО можно представить себе и конструкцию других деталей насоса (рис. 1.3-1.9).

#### ***1.4.2. Определение размеров деталей и их увязка.***

##### ***Поясняющие надписи***

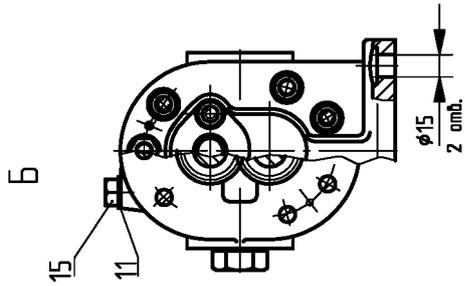
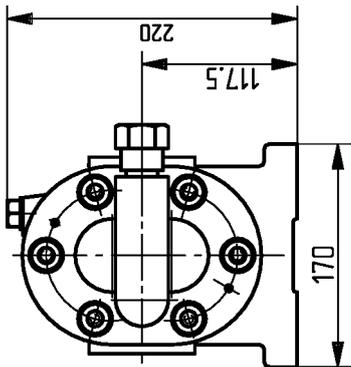
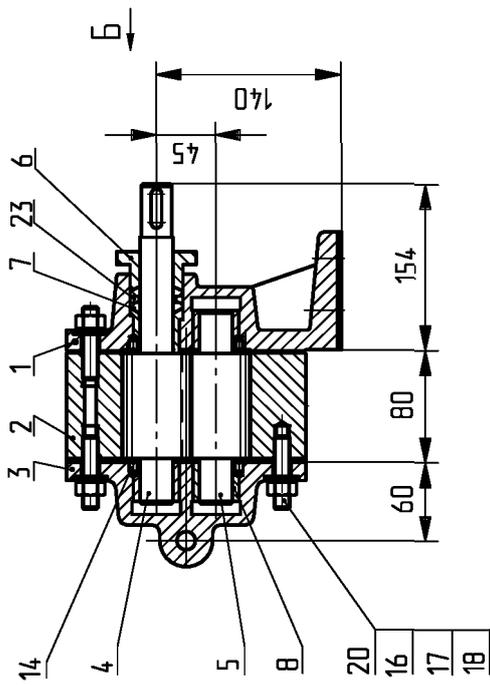
Наружные и внутренние размеры деталей находятся из чертежа ВО с учетом масштаба, в котором он выполнен.

Правила нанесения размеров остаются теми же, что и при выполнении чертежей деталей с натуры [14,24]. Серьезное внимание необходимо обратить на увязку размеров сопрягаемых друг с другом деталей, помня, что небрежная увязка приводит к браку при изготовлении деталей. Увязку размеров надо проводить в трех координатных направлениях.

Если детали до сборки подвергаются дополнительным операциям обработки совместно с другими деталями, то на рабочих чертежах деталей даются поясняющие надписи или примечания. Например, если отверстие какой-нибудь втулки по условиям работы необходимо окончательно обработать только после ее запрессовки в корпус, пишется «Отверстие Ø12 развернуть совместно с дет.(указать позицию детали)».

08000057090

A-A

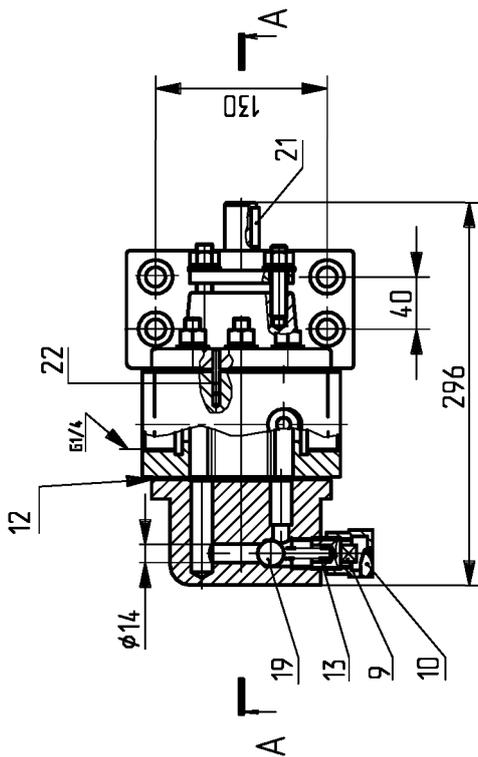


Принцип работы изделия.

Жидкость поступает в насос через отверстие в среднем корпусе. Здесь она подхватывается вращающимися зубчатыми колесами и выталкивается в сеть через второе отверстие среднего корпуса.

Поддержание определенного давления в сети осуществляется с помощью предохранительного клапана.

Отверстия под винты 14 сверлить и нарезать после запрессовки втулок 7 и 8 при сборе.



06.045.00080		Лит.	Масса	Масштаб
Насос шестеренный				1:2
Чертеж общего вида		Лист 1	Листов 3	
Изм/Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.				
Проб.				
Технпр.				
И.контр.				
Чел.				СГАУ зр.

Рис. 1.1 (см. также с. 9 и 10)



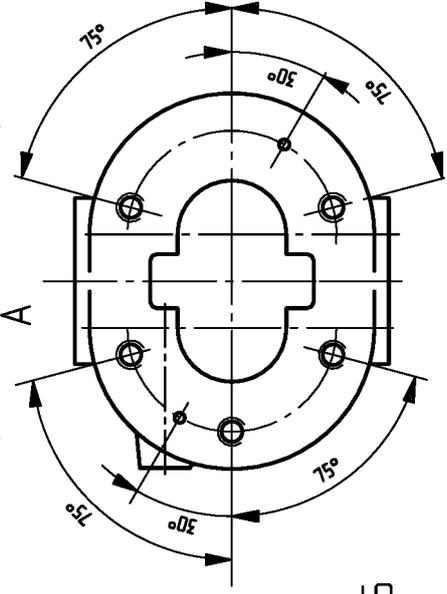
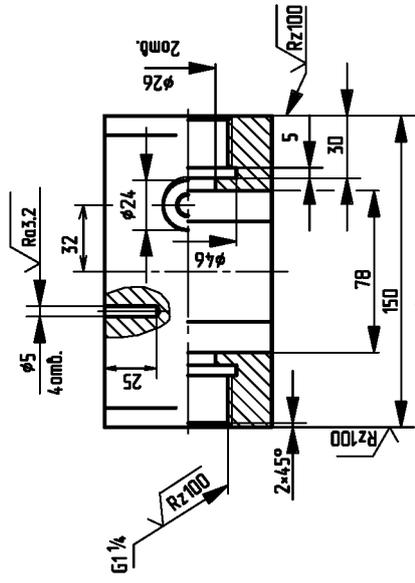




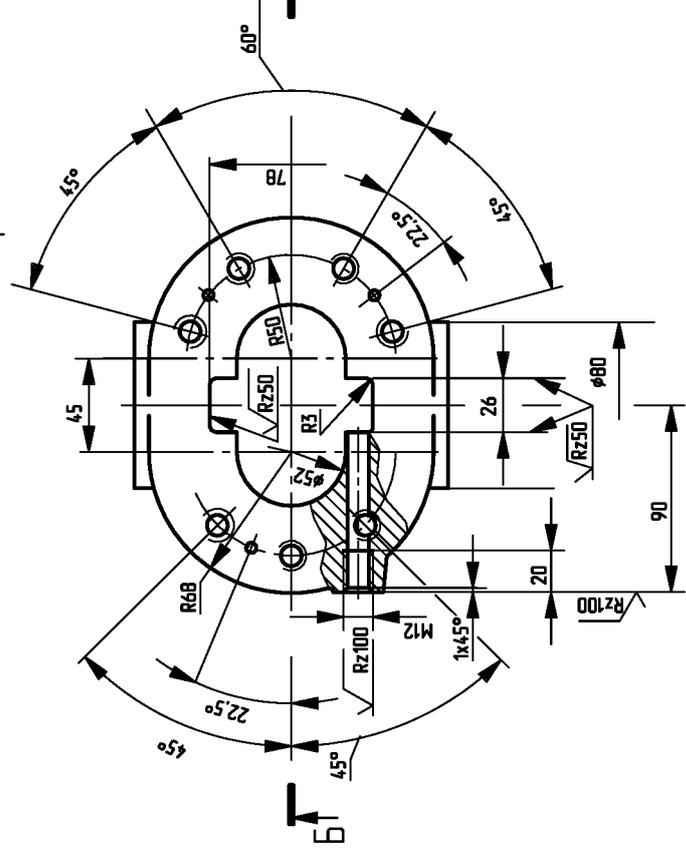
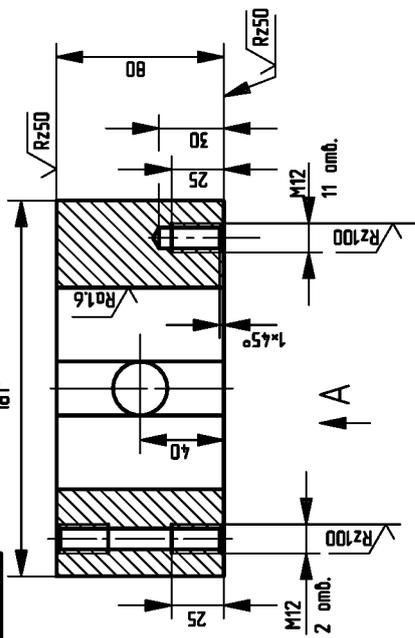
W

06.045.002

б-б



1. Лительные радиусы 3мм.
2. Лительные уклоны 1:10.
3. \* Размеры для справок.



06.045.002

Корпус средний

СЧ 12-28 ГОСТ 1412-85

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.			
Проб.			
Т.компр.			
В.компр.			
Умб.			
Лист	Масса	Листов	Масштаб
1		1	1:2
СГАУ 2р.			

Рис. 1.3



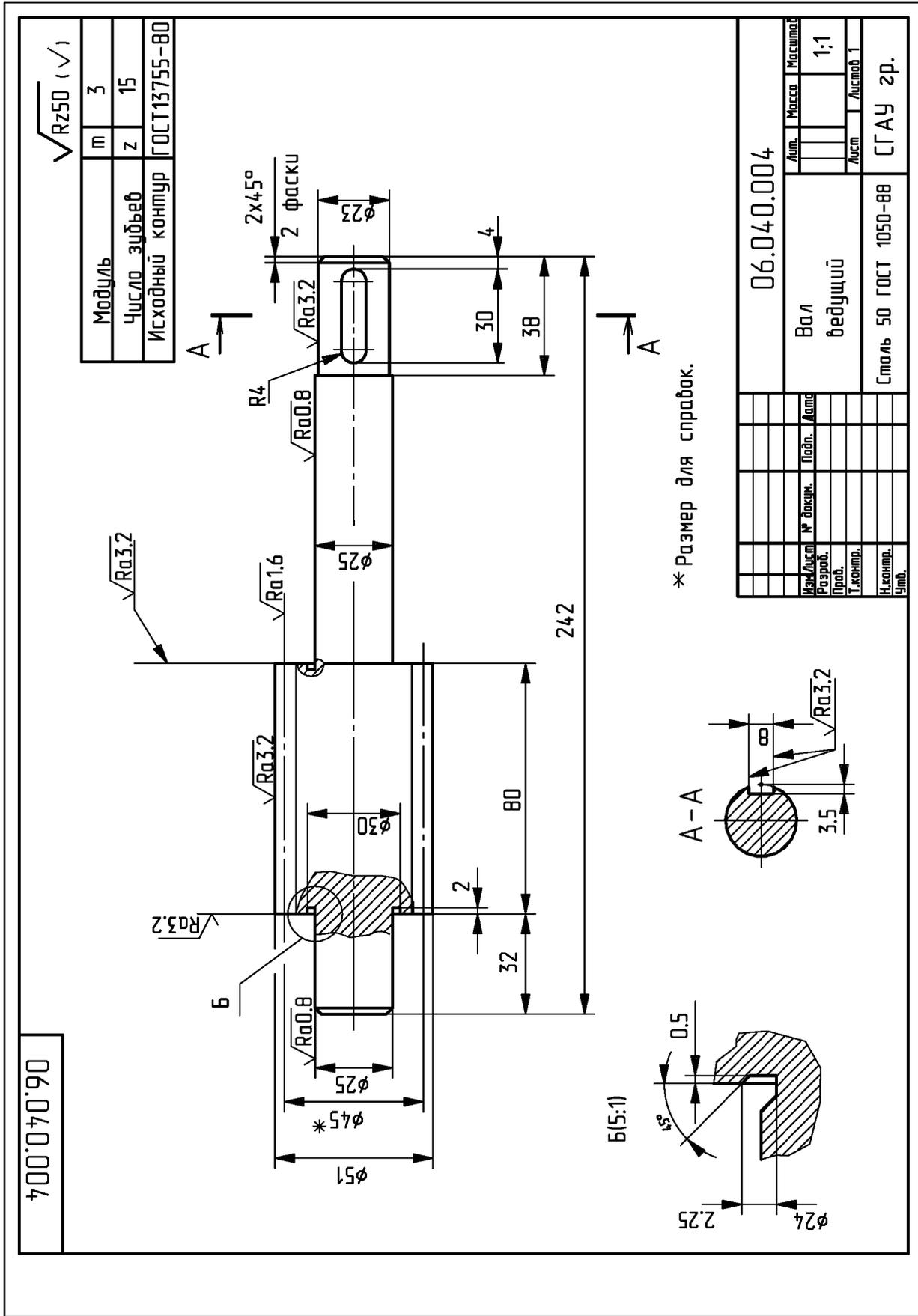
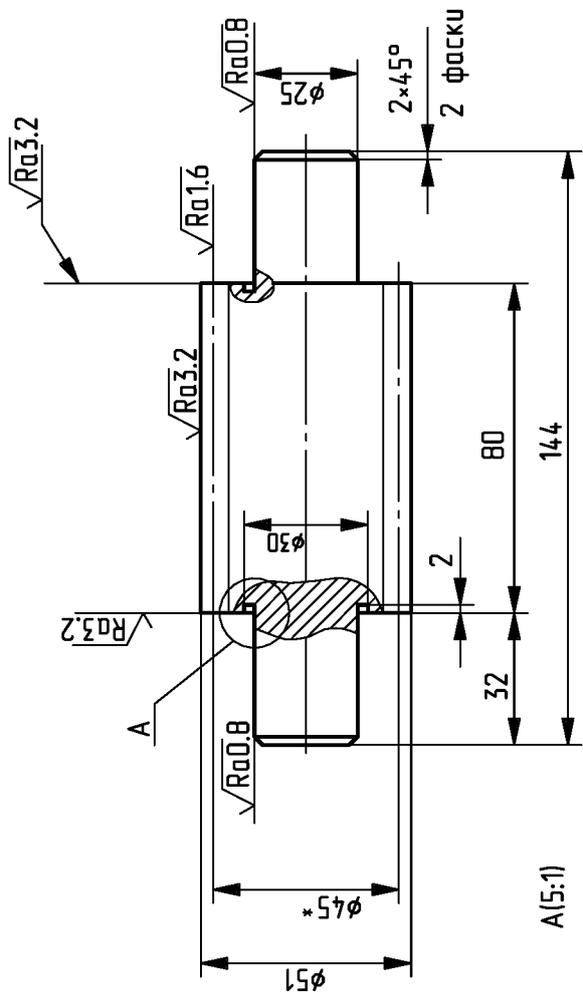


Рис. 1.5

06.040.005

$\sqrt{Rz50}$  (✓)

Модуль	m	3
Число зубьев	z	15
Исходный контур	ГОСТ 13755-80	



\*Размеры для справок

06.040.005		Лист	Масса	Масштаб
Вал				1:1
ведомый		Лист	Листов	1
Сталь 50 ГОСТ 1050-88		СГАУ зр.		

Рис. 1.6

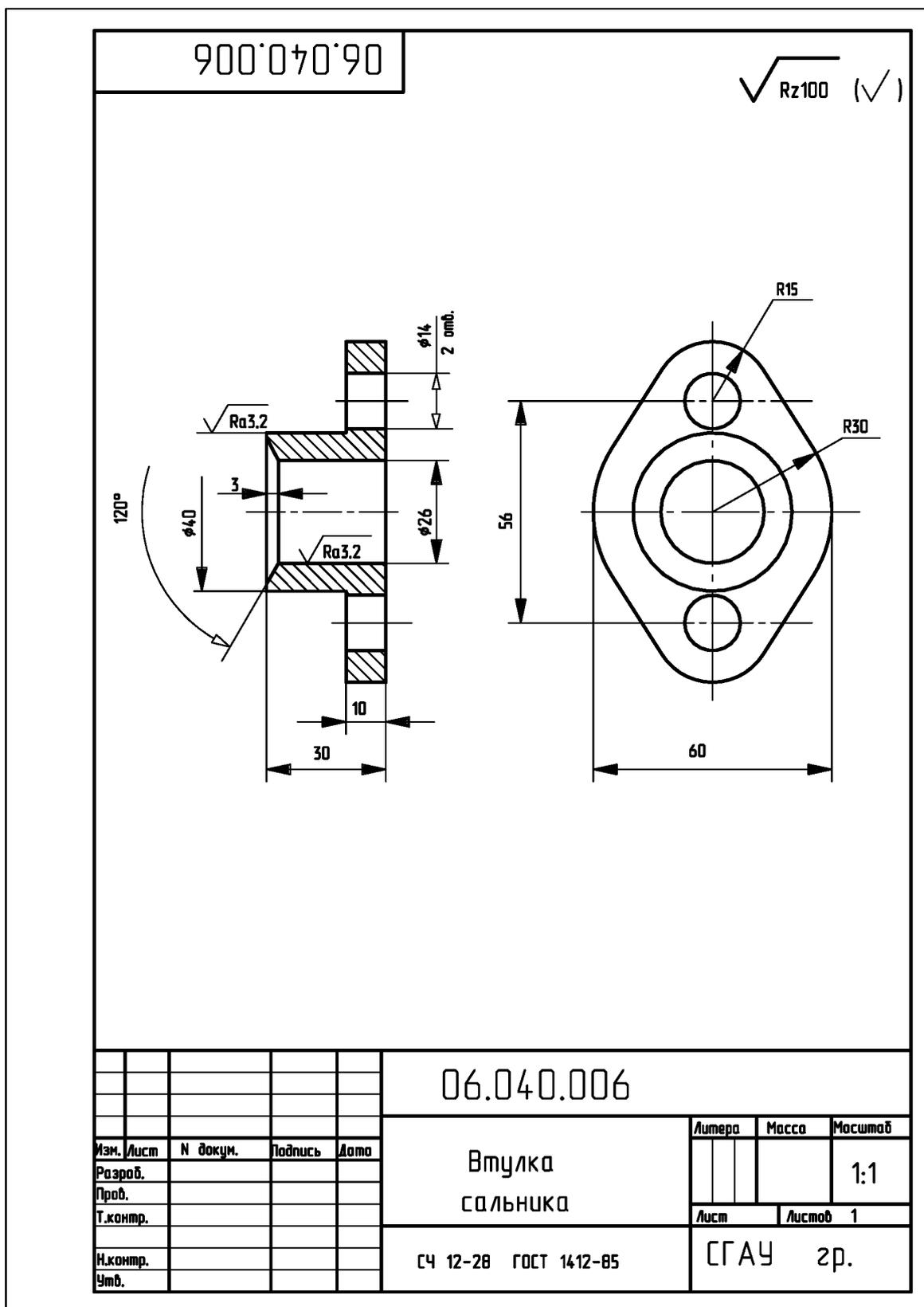


Рис. 1.7

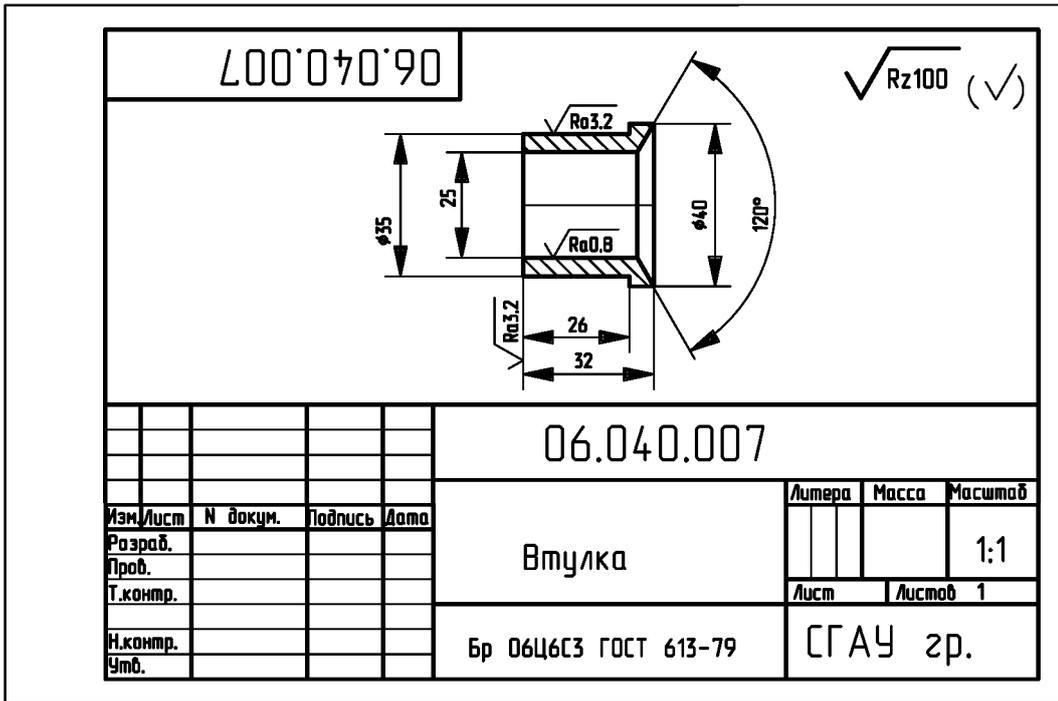


Рис. 1.8

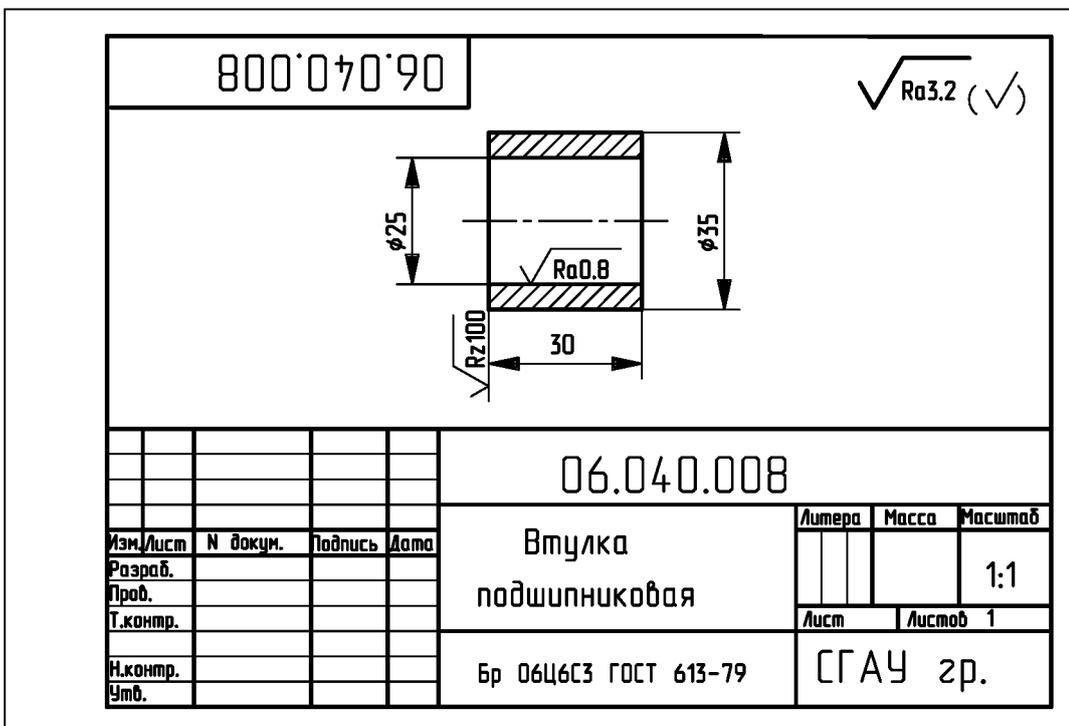


Рис. 1.9

### *1.4.3. Назначение обозначений шероховатостей поверхностей деталей и их увязка*

Наиболее сложным при детализовании чертежей ВО является выбор качества обработки поверхностей и простановка соответствующих обозначений ее шероховатости.

Сложность эта состоит в том, что, детализуя чертеж, мы не видим поверхность в натуре, а должны представить, какой она должна быть, чтобы деталь нормально выполняла предназначенную ей роль в изделии.

Шероховатость обработанной поверхности зависит от характера её работы в изделии, от точности изготовления детали, требуемой коррозионной устойчивости, необходимой износостойкости и т.д. Таким образом, правильное назначение шероховатости поверхности – процесс сложный, требующий специальных знаний. Поскольку студенты младших курсов еще не имеют этих знаний, для них определяющим фактором при простановке обозначений шероховатости поверхностей является характер работы детали в изделии.

Знакомясь с конструкциями различных изделий, можно заметить, что они содержат детали, назначение которых одинаково.

К ним относятся:

- корпусные детали, служащие для соединения деталей изделия в одно целое;
- крепежные детали (болты, гайки, шпильки, шайбы, штифты и др.), служащие для скрепления деталей или сборочных единиц изделия друг с другом;
- детали зацеплений, служащие для передачи вращения между валами. К ним относятся цилиндрические, конические и червячные зубчатые колеса, червяки, рейки и др.;
- валы и оси;
- подшипники, служащие опорами валов;
- шпонки, шлицевые валики и т.д.

Одни из этих деталей являются неподвижными, другие подвижными, перемещающимися определенным образом относительно первых. Кроме того, рассматривая ту или иную деталь в отдельности, можно видеть, что она имеет ряд поверхностей, назначение которых различно. Так, например, в корпусе есть поверхности, не соприкасающиеся ни с какими деталями: это так называемые «нерабочие» поверхности. Они, очевидно, могут после изготовления детали дополнительно не обрабатываться или обрабатываться весьма грубо.

Корпус имеет опорную поверхность, при помощи которой устанавливается на другое изделие. Если эта поверхность имеет специальное назначение (например, базовая поверхность у кондукторов), она должна обрабатываться достаточно качественно. В большинстве же случаев эта поверхность обрабатывается грубо.

Отверстия в корпусе под крепежные детали могут быть обработаны грубо, а отверстия, предназначенные под запрессовку втулок и штифтов, должны быть обработаны тщательно, с небольшой шероховатостью их поверхности.

Весьма ответственной деталью в изделии является вал. Он несет большие нагрузки, различные по величине и направлению. Очень часто вал вращается с большой скоростью. В связи с этим качество обработки большинства поверхностей вала должно быть высоким.

Так, шейки вала, вращающиеся в подшипнике и сильно трущиеся о него, должны иметь малую шероховатость. Так же тщательно должны быть обработаны посадочные места под ступицы зубчатых колес, шкивов. Нерабочие поверхности вала, хотя и не соприкасаются с другими деталями, обрабатываются чуть грубее, чем рабочие, но тоже достаточно хорошо. Здесь стремятся избежать возможных концентраций напряжений, связанных с высотой гребешков неровностей поверхности.

Так, шаг за шагом, анализируя назначение детали в машине и роль отдельных ее поверхностей, можно сознательно подойти к назначению шероховатости поверхностей детали и выбору соответствующих знаков её обозначения [см. 14, 26].

В целях облегчения этой работы в приложении к разделу 1 методических указаний дается специальная таблица рекомендуемой шероховатости обработки поверхностей некоторых часто встречающихся деталей. Ниже приводятся примеры использования этой таблицы применительно к деталям насоса.

Чугунный правый корпус изготовлен литьём. Рассматривая его (см. рис. 1.2), можно установить, что его поверхность, примыкающая к среднему корпусу, может быть обработана не очень качественно, так как необходимое уплотнение достигается с помощью прокладки. Поэтому назначаем обработку этой поверхности  $\sqrt{Rz50}$ . Отверстия  $\varnothing 35$  должны быть обработаны более тщательно, так как в них будут запрессованы втулки 7 и 8, и поэтому шероховатость их поверхностей должна быть не менее  $\sqrt{Ra3.2}$ . Аналогично следует обработать отверстия  $\varnothing 5$  под запрессовку штифта 22 и  $\varnothing 40$  под боковую поверхность сальниковой втулки 6.

Диаметры отверстий под крепежные детали выполняются больше диаметров крепёжной детали приблизительно в 1,1 раза. Они, следовательно, являются неотчетственными и могут быть обработаны с шероховатостью поверхности  $\sqrt{Rz100}$ .

Опорная поверхность корпуса обрабатывается с шероховатостью  $\sqrt{Rz50}$ .

Остальные поверхности корпуса являются нерабочими, необработанными после литья. Шероховатость этих поверхностей обозначаем знаком - .

Средний и левый корпуса насоса (см. рис. 1.3, 1.4) также изготовлены из чугуна и имеют поверхности, назначение которых сходно с поверхностями правого корпуса, поэтому шероховатость их поверхностей аналогична.

Исключение составляют три поверхности. В левом корпусе – это коническая поверхность в отверстии под шарик клапана, которую надо обработать тщательно с малой высотой неровностей. Назначаем высоту неровностей  $\sqrt{Ra0.4}$ .

В среднем корпусе – это две цилиндрические поверхности под зубчатые венцы ведущего и ведомого валов, которые вращаются с большой скоростью. Эти поверхности требуют очень тщательной обработки. Назначаем  $\sqrt{Ra1.6}$ .

Конструкция ведущего и ведомого валов представлена на рис. 1.5, 1.6. Это наиболее ответственные детали насоса, они вращаются с большой скоростью и воспринимают значительные нагрузки. Поэтому большинство поверхностей этих деталей необходимо

хорошо обрабатывать. Шейки валов, вращающихся в подшипниках, обрабатываем с шероховатостью  $\sqrt{Ra0.8}$ , цилиндрическую поверхность по вершинам зубьев колеса и торцевые поверхности зубьев – с шероховатостью  $\sqrt{Ra3.2}$ , рабочие поверхности зубьев - с шероховатостью -  $\sqrt{Ra1.6}$ . Посадочную поверхность под ступицу шкива или зубчатого колеса, а также посадочную поверхность шпоночного паза обрабатываем с шероховатостью  $\sqrt{Ra3.2}$ . Нерабочие поверхности валов (торцы, фаски, поверхность дна шпоночного паза и т.д.) -  $\sqrt{Rz50}$ .

Конструкция сальниковой и подшипниковой втулок показана на рис. 1.7, 1.9.

Наиболее ответственными поверхностями подшипниковой втулки являются наружная и внутренняя цилиндрические поверхности с диаметрами 35 и 25 мм, а также правый торец. Согласно вышеизложенному, их необходимо обрабатывать с шероховатостью  $\sqrt{Ra3.2}$  и  $\sqrt{Ra0.8}$ .

Наружную цилиндрическую поверхность  $\varnothing 40$  и внутреннюю  $\varnothing 26$  сальниковой втулки обрабатываем с шероховатостью  $\sqrt{Ra3.2}$ .

Нерабочие поверхности втулок (левый торец подшипниковой втулки, оба торца сальниковой втулки и др.) достаточно обработать с шероховатостью  $\sqrt{Rz100}$ .

Проставляя на чертежах деталей обозначения шероховатостей сопрягаемых поверхностей, необходимо производить их увязку. Небрежная увязка шероховатости может привести при работе в изделии к преждевременному износу рабочих поверхностей, а в некоторых случаях даже служить причиной аварии.

Детали считаются увязанными друг с другом, если их сопрягаемые поверхности имеют одну и ту же шероховатость.

Ввиду трудности обработки отверстия высокого класса точности и малой шероховатости, допускается назначать шероховатость поверхностей отверстий немного грубее соответствующего класса наружных поверхностей вала.

\* \* \*

Современный уровень программных и технических средств позволяет перейти от традиционных, ручных методов конструирования, проектирования и технологической подготовки производства к новым информационным технологиям, основанным на использовании ЭВМ.

В диалоге с компьютером могут быть созданы 2d-модели проектируемых изделий (чертежи и схемы) и 3d-модели деталей и сборочных единиц (электронная сборка).

В процессе компьютерного моделирования создаются чертежи с широким использованием изображений занесённых в библиотеки: графических примитивов, стандартных изделий, проекций деталей и т. д.

Используя метод аппликации, можно составлять чертежи общего вида (ВО) и сборочные чертежи (СБ).

Читая чертежи ВО можно понять принцип работы изделия, из каких составных частей оно состоит, способы соединения отдельных элементов изделий, выяснить геометрическую форму отдельных деталей, определить размеры, из какого материала они изготавливаются и т. д.

Извлекая из чертежа ВО отдельные изображения детали, располагая их в проекционной связи создают рабочие чертежи. Этот метод является продолжением традиционного геометрического моделирования, осуществляемого при построении чертежа с помощью карандаша и линейки.

Объёмное 3d-геометрическое моделирование с помощью компьютера позволяет работать в привычном для человека трехмерном пространстве. Подробнее о геометрическом моделировании в [7].

### ***1.5. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ «ЧТЕНИЕ И ДЕТАЛИРОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА»***

Навыки в детализации студенты приобретают путем выполнения двух работы.

Темой первой работы является детализация чертежа ВО изделий общего машиностроения. Второй – детализация чертежа ВО авиационных изделий.

Работа выполняется в следующей последовательности:

- а) прочитать чертеж ВО учебного задания;
- б) получив представление об устройстве изделия, выяснить конфигурацию каждой детали и определить назначение каждого её элемента. Для этого необходимо найти на чертеже ВО и рассмотреть все изображения детали. Чтению помогут проекционная связь между изображениями и штриховки сечений одной и той же детали в одном направлении и с одинаковым интервалом на всех изображениях.

Изображение детали считается изученным, если получено полное представление о ее форме, характере работы и назначении каждого составного элемента.

Выполнить эскизы 4-5 деталей на стандартных форматах и эскиз технического рисунка одной из них по указанию преподавателя [10,18].

Эскизы деталей выполнять в следующей последовательности:

- а) изобразить оригинальную деталь с применением минимального числа видов, разрезов и сечений;
- б) нанести размерные линии, определить размеры по чертежу и проставит их на эскизе;
- в) увязать размеры сопрягаемых деталей;
- г) проставить обозначения шероховатости поверхностей;
- д) увязать шероховатость сопрягаемых поверхностей;
- е) нанести поясняющие надписи;
- ж) заполнить основную надпись, указав обозначение чертежа детали, обозначение материала, фамилию исполнителя и группу.

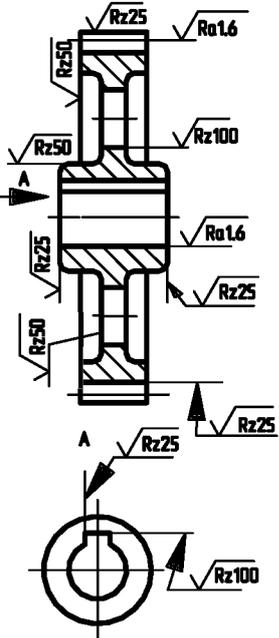
Простановку обозначений шероховатости поверхностей следует производить, исходя из их назначения и работы в изделии. Рекомендуется пользоваться таблицей, данной в приложении. В ней приведены некоторые, часто встречающиеся детали изделий: корпус, зубчатые колеса, втулки, валы, оси, крепежные детали и другие. Подробно рассмотрены отдельные поверхности этих деталей и даны рекомендации по простановке обозначений их шероховатости применительно к общему и авиационному машиностроению

В случае, если при детализации встретятся детали не предусмотренные указанной таблицей, то обозначения шероховатостей следует назначать, исходя из условий работы этой детали в изделии.

После проверки эскизов преподавателем выполняются рабочие чертежи на листе формата А1. Студенты, выполняющие работы по эскизам на ПК, получают копии чертежей на принтере и сдают работы в виде альбома с титульным листом.



Продолжение прил.

	<p>3. Рабочие торцевые поверхности ступенек вала.</p> <p>4. Отверстия : под болты, винты, шпильки  под штифты.</p> <p>5. Поверхности шпоночного паза: боковая,  поверхность дна.</p>	$\sqrt{Ra3.2}$ — $\sqrt{Ra1.6}$	$\sqrt{Ra1.6}$ — $\sqrt{Ra0.8}$	
<p>Колеса зубчатые</p>	<p>1. Нерабочие поверхности венца и ступицы.</p> <p>2. Рабочие торцевые поверхности ступицы.</p> <p>3. Отверстия: под вал,  для облегчения.</p> <p>4. Поверхности шпоночного паза: боковая,  поверхность дна.</p> <p>5. Поверхности зубьев колеса: выступов боковая впадин.</p>	$\sqrt{Rz50}$ — $\sqrt{Rz25}$	$\sqrt{Rz25}$ — $\sqrt{Ra3.2}$	
		$\sqrt{Rz25}$ — $\sqrt{Ra3.2}$	$\sqrt{Ra1.6}$ — $\sqrt{Ra0.8}$	
		$\sqrt{Rz100}$ — $\sqrt{Rz50}$	$\sqrt{Rz100}$ — $\sqrt{Rz50}$	
		$\sqrt{Rz25}$ — $\sqrt{Ra3.2}$	$\sqrt{Rz25}$ — $\sqrt{Ra3.2}$	
		$\sqrt{Rz100}$ — $\sqrt{Rz50}$	$\sqrt{Rz100}$ — $\sqrt{Rz50}$	
		$\sqrt{Rz50}$ — $\sqrt{Rz25}$	$\sqrt{Rz25}$ — $\sqrt{Ra3.2}$	
		$\sqrt{Rz25}$ — $\sqrt{Ra3.2}$	$\sqrt{Ra1.6}$ — $\sqrt{Ra0.8}$	
		$\sqrt{Rz50}$ — $\sqrt{Rz25}$	$\sqrt{Rz25}$ — $\sqrt{Ra3.2}$	
		$\sqrt{Rz25}$ — $\sqrt{Ra3.2}$	$\sqrt{Ra1.6}$ — $\sqrt{Ra0.8}$	
		$\sqrt{Rz50}$ — $\sqrt{Rz25}$	$\sqrt{Rz25}$ — $\sqrt{Ra3.2}$	
		$\sqrt{Rz25}$ — $\sqrt{Ra3.2}$	$\sqrt{Rz25}$ — $\sqrt{Ra3.2}$	

Продолжение прил.

<p>Втулки подшипниковая, кондукторная</p>	<p>1.Нерабочая торцевая поверхность и фаски. 2.Рабочая торцевая поверхность. 3.Цилиндрическая поверхность под запрессовку. 4.Отверстия :     под вал,     под штифт, для направления инструмента, для смазки.</p>	<p><math>\sqrt{Rz50}</math> — <math>\sqrt{Rz25}</math> — <math>\sqrt{Ra3.2}</math> — <math>\sqrt{Ra1.6}</math> — <math>\sqrt{Ra3.2}</math> — <math>\sqrt{Ra1.6}</math> — <math>\sqrt{Ra3.2}</math> — <math>\sqrt{Ra1.6}</math> — <math>\sqrt{Ra0.8}</math> — <math>\sqrt{Ra1.6}</math> — <math>\sqrt{Ra0.8}</math> — <math>\sqrt{Ra0.8}</math> — <math>\sqrt{Ra0.4}</math> — <math>\sqrt{Rz100}</math> — <math>\sqrt{Rz50}</math> —</p>	<p><math>\sqrt{Rz25}</math> — <math>\sqrt{Ra3.2}</math> — <math>\sqrt{Ra1.6}</math> — <math>\sqrt{Ra0.8}</math> — <math>\sqrt{Ra3.2}</math> — <math>\sqrt{Ra1.6}</math> — <math>\sqrt{Ra0.8}</math> — <math>\sqrt{Ra1.6}</math> — <math>\sqrt{Ra0.8}</math> — <math>\sqrt{Ra0.4}</math> — <math>\sqrt{Rz100}</math> — <math>\sqrt{Rz50}</math> —</p>	
<p>Клапан</p>	<p>1.Зеркало клапана. 2.Направляющая часть. 3.Остальные обрабатываемые поверхности. 4.Необрабатываемые поверхности (клапан литой).</p>	<p><math>\sqrt{Ra0.4}</math> — <math>\sqrt{Ra0.1}</math> — <math>\sqrt{Rz25}</math> — <math>\sqrt{Ra3.2}</math> — <math>\sqrt{Rz50}</math> — <math>\sqrt{Rz25}</math> — ✓</p>	<p><math>\sqrt{Ra0.2}</math> — <math>\sqrt{Ra0.08}</math> — <math>\sqrt{Ra3.2}</math> — <math>\sqrt{Ra1.6}</math> — <math>\sqrt{Rz50}</math> — <math>\sqrt{Rz25}</math> — ✓</p>	
<p>Седло клапана</p>	<p>1.Зеркало. 2.Поверхность под запрессовку в корпус. 3.Поверхность под направляющие клапана. 4. Остальные обрабатываемые поверхности.</p>	<p><math>\sqrt{Ra0.4}</math> — <math>\sqrt{Ra0.1}</math> — <math>\sqrt{Ra3.2}</math> — <math>\sqrt{Ra1.6}</math> — <math>\sqrt{Rz25}</math> — <math>\sqrt{Ra3.2}</math> — <math>\sqrt{Rz50}</math> — <math>\sqrt{Rz25}</math> —</p>	<p><math>\sqrt{Ra0.2}</math> — <math>\sqrt{Ra0.08}</math> — <math>\sqrt{Ra3.2}</math> — <math>\sqrt{Ra1.6}</math> — <math>\sqrt{Ra3.2}</math> — <math>\sqrt{Ra1.6}</math> — <math>\sqrt{Rz50}</math> — <math>\sqrt{Rz25}</math> —</p>	

Продолжение прил.

<p>Втулка сальника</p>	<p>1. Цилиндрическая поверхность под посадку. 2. Отверстие.  3. Цилиндрическая поверхность буртика. 4. Остальные поверхности.</p>	<p>√ Rz50 — √ Rz25 — √ Rz100 — √ Rz50 —  √ Rz200 — √ Rz100 — √ Rz100 — √ Rz50 —</p>	<p>√ Rz25 — √ Ra3.2 — √ Rz50 — √ Rz25 —  √ Rz100 — √ Rz50 — √ Rz50 — √ Rz25 —</p>	
<p>Поршень</p>	<p>1. Нерабочие поверхности. 2. Поверхность днища.  3. Наружная цилиндрическая поверхность. 4. Торцевая сферическая поверхность юбки. 5. Боковые поверхности канавок под поршневые кольца. 6. Отверстия:     под поршневой палец,     под смазку.</p>	<p>✓ √ Ra3.2 — √ Ra1.6 —  √ Ra1.6 — √ Ra0.8 — √ Ra3.2 — √ Ra1.6 —  √ Ra1.6 — √ Ra0.8 —  √ Ra0.4 — √ Ra0.2 — √ Rz50 — √ Rz25 —</p>	<p>✓ √ Ra0.8 — √ Ra0.4 — √ Ra0.2 — √ Ra3.2 — √ Ra1.6 —  √ Ra1.6 — √ Ra0.8 —  √ Ra0.4 — √ Ra0.2 — √ Rz50 — √ Rz25 —</p>	
<p>Палец поршневой</p>	<p>1. Наружная цилиндрическая поверхность. 2. Торец.  3. Отверстия.</p>	<p>√ Ra0.4 — √ Ra0.2 —  √ Rz25 — √ Ra3.2 —  √ Rz50 — √ Rz25 —</p>	<p>√ Ra0.2 — √ Ra0.1 — √ Ra3.2 — √ Ra1.6 —  √ Rz50 — √ Rz25 —</p>	
<p>Шатун</p>	<p>1. Нерабочие поверхности.  2. Торцевые поверхности головки.</p>	<p>√ Rz50 — √ Rz25 — (реже ✓)  √ Ra3.2 — √ Ra1.6 —</p>	<p>√ Ra3.2 — √ Ra1.6 —  √ Ra3.2 — √ Ra1.6 —</p>	

Окончание прил.

	<p>3. Отверстия: под втулку, под штифт, под смазку.</p>	$\sqrt{Ra3.2}$ — $\sqrt{Ra1.6}$ $\sqrt{Rz25}$ — $\sqrt{Ra3.2}$ $\sqrt{Rz100}$ — $\sqrt{Rz50}$	$\sqrt{Ra1.6}$ — $\sqrt{Ra0.8}$ $\sqrt{Ra3.2}$ — $\sqrt{Ra1.6}$ $\sqrt{Rz100}$ — $\sqrt{Rz50}$	
<p>Болты, гайки, винты, шпильки.</p>	<p>Все поверхности.</p>	$\sqrt{Rz100}$ — $\sqrt{Rz50}$	$\sqrt{Rz50}$ — $\sqrt{Rz25}$	
<p>Примечание. Обозначение шероховатости поверхностей, приведенных в таблице, даны применительно к их обработке со снятием стружки.</p>				

## **РАЗДЕЛ 2**

### **«СОСТАВЛЕНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА»**

Графическая работа «Составление сборочного чертежа» – первая тема в учебном процессе, в которой начинается усвоение техники выполнения сборочных чертежей. Она включает рекомендации по составлению сборочного чертежа приспособления (сборочной единицы) по эскизам деталей (рабочим чертежам деталей), выполненным с деталей, входящих в данную сборочную единицу.

При выполнении этой работы студенты приобретают начальные технологические и конструкторские знания и навыки. Разбирая узел, знакомясь с его конструкцией и взаимодействием входящих в него деталей, составляя эскизы деталей, учитывая рекомендации данных методических указаний и [10], определяют необходимое число видов, разрезов и сечений. При обмерах деталей учатся пользоваться измерительным инструментом и знакомятся со способами измерения, при выполнении эскизов деталей студенты усваивают способы простановки размеров [14], их увязку с технологией изготовления деталей и условиями сопряжения деталей в изделии. Учатся правильно назначать и определять шероховатость поверхности детали, знакомятся с правильным обозначением шероховатости поверхностей на чертежах [25, 26]. Также знакомятся с рекомендациями по выбору материалов деталей приспособления и их обозначениями по стандартам, осваивают правила выполнения сборочного чертежа и спецификации [20, 21, 22, 24].

#### **2.1. ВИДЫ ИЗДЕЛИЙ**

Целью производства того или иного предприятия является изготовление различного рода изделий. Виды изделий определяет ГОСТ 2.101–68.

Изделием называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащий изготовлению на предприятии. Изделия в зависимости от их назначения делят на изделия основного и вспомогательного производства. Изделия основного производства предназначены для поставки (реализации). Изделия вспомогательного производства – для собственных нужд предприятия.

Устанавливают следующие виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты. **Основными видами изделий**, с которыми студенты встречаются при изучении курса инженерной графики, являются **детали и сборочные единицы**.

Изделия делятся:

неспецифицированные (детали),

специфицированные (сборочные единицы, комплексы, комплекты).

**Деталь** – изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций.

**Сборочная единица** – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии–изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, клепкой, пайкой, сваркой, развальцовкой, склеиванием и т.п.) [11, 12, 13].

Комплекс – два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии–изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций (цех–автомат, завод–автомат).

Комплект – два и более изделия, не соединенных на предприятии–изготовителе сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера (комплект запасных частей, комплект инструмента).

## 2.2. ВИДЫ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

Для изготовления изделий на предприятии разрабатывается конструкторская документация. Виды и комплектность конструкторских документов определяет ГОСТ 2.102–68. К конструкторским документам относят графические и текстовые документы [21], которые определяют состав и устройство изделия, а также содержат необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

**За основные конструкторские документы принимают:**

**для деталей – чертеж детали;**

**для сборочной единицы – спецификацию.**

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

*Спецификация* – документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.

*Сборочный чертеж* – документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.

## 2.3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЧЕРТЕЖАМ

Основные требования к выполнению чертежей деталей, сборочных чертежей на стадии разработки рабочей документации определяет ГОСТ 2.109–73.

На каждое изделие выполняют отдельный чертеж. Правила оформления эскизов и рабочих чертежей деталей см. [10].

На чертеже помещают основную надпись по ГОСТ 2.104–68 (рис. 2.1).

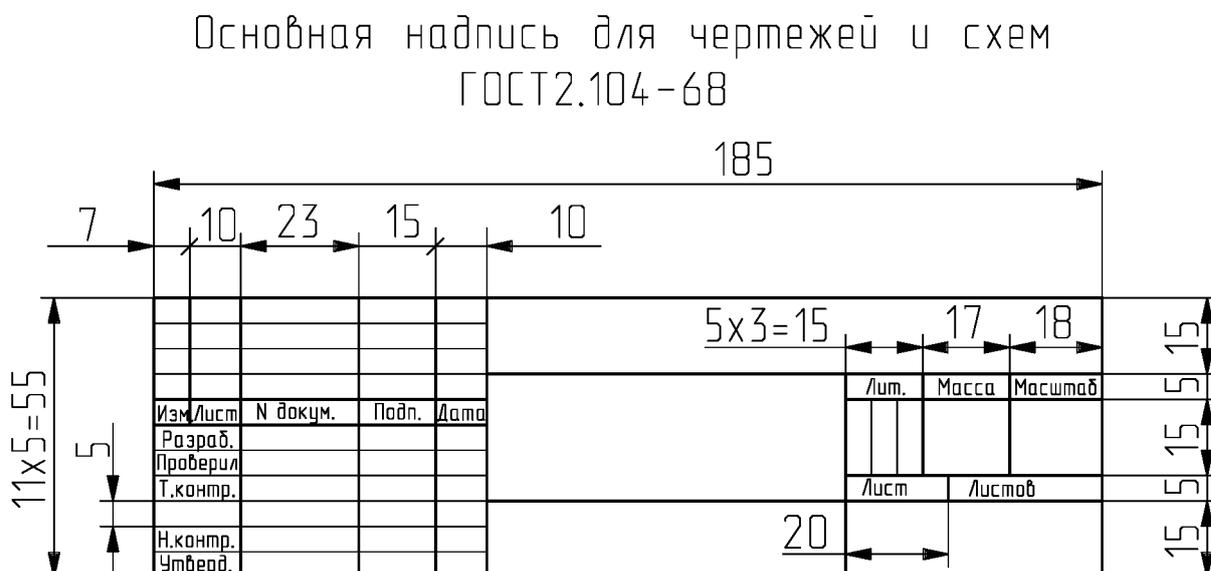


Рис. 2.1

При выполнении чертежа на нескольких листах на всех листах одного чертежа указывают одно и то же обозначение. В основной надписи чертежа: 1) наименование изделия должно соответствовать принятой терминологии и быть по возможности кратким. Наименование изделия записывают в именительном падеже единственного числа. В наименовании, состоящем из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например: «Колесо зубчатое»; 2) при выполнении чертежа на одном листе в графе «Листов» проставляют «1», а графу «Лист» не заполняют.

Оформление на рабочих чертежах деталей конструктивных и технологических элементов деталей, таких, как:

а) радиусы закруглений и гибки, фаски, канавки, проточки для выхода шлифовального круга [1, 2, 3, 4, 5];

б) недорезы, сбег, недоводы, проточки и фаски резьб в глухих резьбовых отверстиях [3, 4, 5];

в) параметры отверстий под головки винтов, подцепок под шайбы [1, 2, 3, 4, 5];

г) сведения о технологических центровых отверстиях [2, 4, 5];

д) сведения об изображении на чертежах: шпоночных соединений, пазов под шпонки, шлицевых соединений и их обозначений, изображение зубчатых колёс и зубчатых зацеплений, примеры выполнения зубчатых зацеплений и рабочие чертежи зубчатых колёс [2, 4, 12];

е) выполнение канавок под уплотнительные и стопорные кольца [4, 5].

Если в окончательно изготовленном изделии должны быть центровые отверстия, то их изображают условно знаком V с указанием обозначения по ГОСТ 14034–74 на полке линии–выноски.

При наличии двух одинаковых отверстий изображают одно из них. На рис. 2.2 изображена деталь с двумя центровыми отверстиями формы А, диаметром 3 мм.

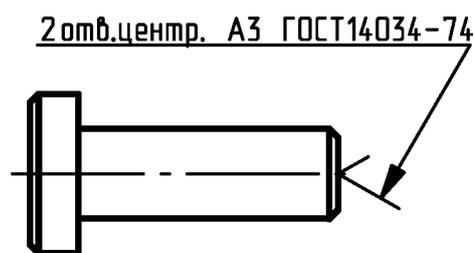


Рис.2.2

Рабочие чертежи разрабатывают, как правило, на все детали, входящие в состав изделия.

Допускается не выпускать чертежи на детали, изготовленные из фасонного или сортового материала отрезкой под прямым углом, из листового материала отрезкой по окружности или по периметру прямоугольника без последующей обработки.

На чертеже детали и в спецификации условные обозначения материала должны соответствовать обозначениям, установленным стандартами на материал.

Обозначение материала должно содержать наименование материала, марку, если она для данного материала установлена, и номер стандарта.

Например: Сталь 45 ГОСТ 1050–88.

Если в условное обозначение материала входит сокращенное наименование данного материала «Ст», «СЧ», «Бр» и другие, то полное наименование не указывают.

Например: Ст.3 ГОСТ 380–94

СЧ 25 ГОСТ 1412–85

Д16 ГОСТ 4784–97

Если деталь должна быть изготовлена из сортового материала определенного профиля, то материал такой детали записывают:

Полоса	5×50 ГОСТ 103–76
	Ст.3 ГОСТ 380–94

ГОСТ 103–76 – стальная горячекатаная полоса шириной 50 мм, толщиной 5 мм, изготовлена из стали марки Ст.3 по ГОСТ 380–94;

Круг	40 ГОСТ 1133–71
	У10 ГОСТ 1435–99

ГОСТ 1133–71 – ковкая круглая сталь диаметром 40 мм, изготовлена из стали марки У10 по ГОСТ 1435–99.

Выбор количества изображений определяется сложностью формы детали. Следует стремиться к минимальному числу изображений и их простоте, но не в ущерб легкости чтения чертежа. Так, геометрическая форма детали, ограниченной поверхностями вращения, может быть определена одним изображением, ось поверхности вращения располагают горизонтально. Пустотелые валы целесообразно давать рассеченными.

Крышки, корпуса, стойки и другие подобные детали, изготавливаемые литьем, обычно изображают так, чтобы основная обработанная плоскость занимала на чертеже горизонтальное положение.

Изображение разверток на чертежах деталей, получаемых гибкой, приводят тогда, когда нет представления о действительной форме и размерах отдельных ее элементов. На изображении развертки наносят только те размеры, которые невозможно указать на изображении готовой детали. Над изображением развертки помещают знак (рис. 2.3).

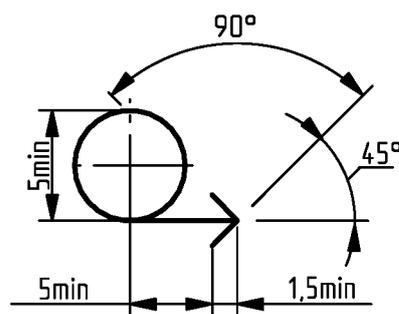


Рис. 2.3

Развёртку изображают сплошными основными линиями. При необходимости на изображении развёртки наносят линии сгибов, выполняемые штрихпунктирной тонкой линией с двумя точками (рис. 2.4). Вопрос простановки размеров на чертежах является одним из наиболее сложных и требует безукоризненного знания ГОСТ 2.307–68 и целого комплекса знаний из ряда инженерных дисциплин. Правила простановки размеров на рабочих чертежах деталей [3, 14, 24].

**Каждый размер должен быть проставлен на чертеже один раз. Ставить лишние размеры нельзя.**

Лишними надо считать те размеры, которые не нужны для обработки, или повторяющиеся размеры. Причем, лишние размеры иногда вызывают на производстве

больше хлопот, чем недостающие. Иногда недостающие размеры можно определить дополнительным подсчетом по сопрягаемой детали. Лишние же размеры вносят путаницу, которая нередко приводит к браку.

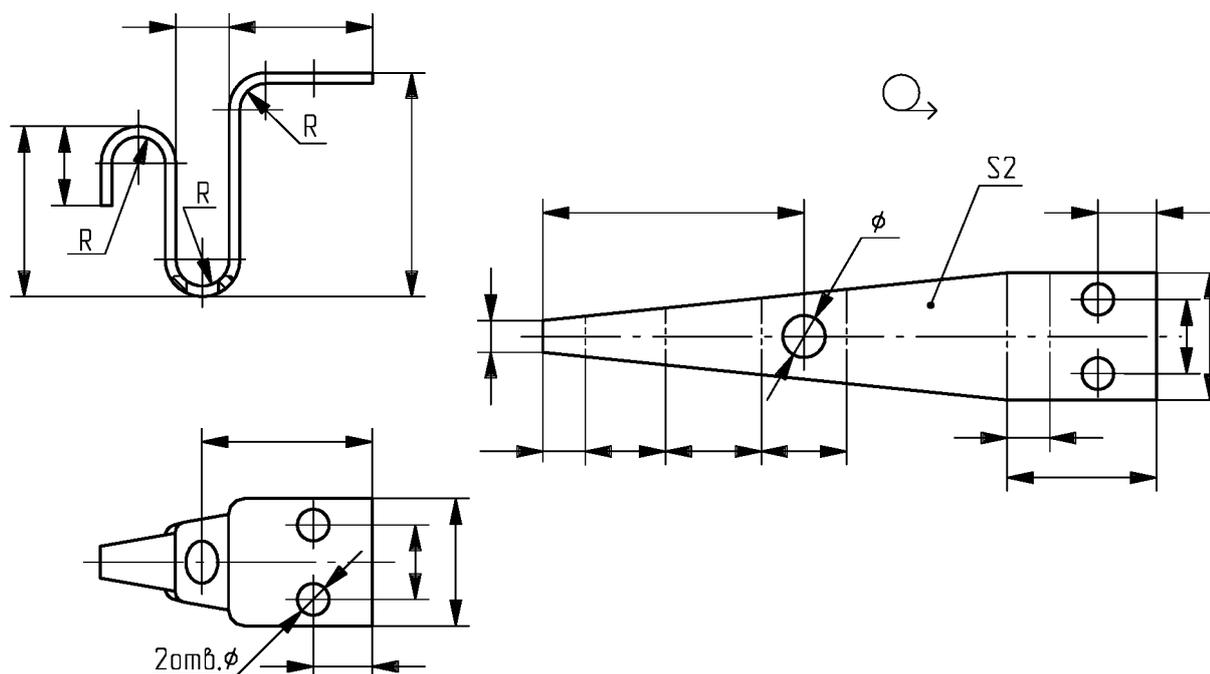


Рис. 2.4

Размерные числа справочных размеров отмечают знаком \* и в технических требованиях над основной надписью помещают запись – \* Размер для справки.

Качество любой поверхности детали зависит от физико-химических свойств поверхностного слоя и шероховатости поверхности. Шероховатость каждой поверхности должна быть экономически целесообразной и строго соответствовать назначению детали. И если увеличение шероховатости снижает эксплуатационные качества детали, то необоснованное уменьшение шероховатости при обработке резко увеличивает стоимость детали.

При простановке размеров и шероховатости поверхности студенты могут пользоваться методическими указаниями [14], ГОСТ 2.307-68, ГОСТ 2.309-73 и ГОСТ 2789-73. Рекомендуемые шероховатости поверхностей различных элементов деталей см. в приложении раздела 1 настоящих методических указаний.

## 2.4. СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ

**Сборочный чертеж** (код документа – СБ) должен содержать:

1. **Изображение сборочной единицы** с минимальным, но достаточным количеством видов, разрезов, сечений, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы.

Допускается помещать на сборочных чертежах схемы соединения и расположения составных частей изделия и приводить данные о работе изделия и о взаимодействии его частей; изображать перемещающиеся части изделия в крайних или промежуточных положениях с соответствующими размерами (штрихпунктирной тонкой линией с двумя точками), а также пограничные (соседние) изделия («обстановка») – сплошной тонкой линией. Смежные детали в разрезах и сечениях выделяют разной по направлению и плотности штриховкой, одинаковой для каждой детали на всех изображениях, или сдвигают линии штриховки в одном сечении по отношению к другому.

**2. Размеры,** проставляемые на чертежах: *габаритные, установочные, присоединительные, монтажные, характерные для данного изделия, справочные размеры и предельные отклонения*, которые должны быть выполнены и проконтролированы по данному сборочному чертежу.

*Установочные и присоединительные размеры* – это размеры элементов, по которым данное изделие устанавливается на месте монтажа и присоединяют к другому изделию.

*Монтажные размеры* – это размеры, определяющие взаимное расположение составных частей в изделии.

Кроме перечисленных выше размеров, сборочный чертеж может содержать другие параметры (например: шероховатость поверхностей, покрытие) используемые в процессе сборки и при приемке готового изделия. В частности это относится к отверстиям под цилиндрические и конические штифты, к отверстиям для смазки, выполняемые при сборке. Такие отверстия на рабочих чертежах деталей не изображают, а на сборочном чертеже указывают размеры и шероховатость поверхностей этих отверстий.

**3. Номера позиций.** На сборочном чертеже все составные части сборочной единицы нумеруются в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации этой сборочной единицы. Номера позиций наносят на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей.

Линии-выноски и полки проводят тонкими линиями, заканчивая точкой.

У зачерненных или узких площадей точку заменяют стрелкой (рис. 2.5, 2.6). Номера позиций указывают на тех изображениях, на которых соответствующие составные части проецируются как видимые, как правило, на основных видах и заменяющих их разрезах. Линии-выноски не должны пересекаться между собой и пересекать (по возможности) размерные и выносные линии, быть параллельными линиям штриховки. Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строчку (см. рис. 2.5).

Номера позиций наносят на чертеже, как правило, один раз. Допускается повторно указывать номера позиций одинаковых составных частей. При повторе позиции её номер подчеркивают дважды тонкой линией (рис. 2.14).

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

Допускается для группы крепежных деталей, относящихся к одному и тому же месту крепления, делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций (см. рис. 2.6), при этом номер позиции детали, на которую указывает линия-выноска, пишут первым.

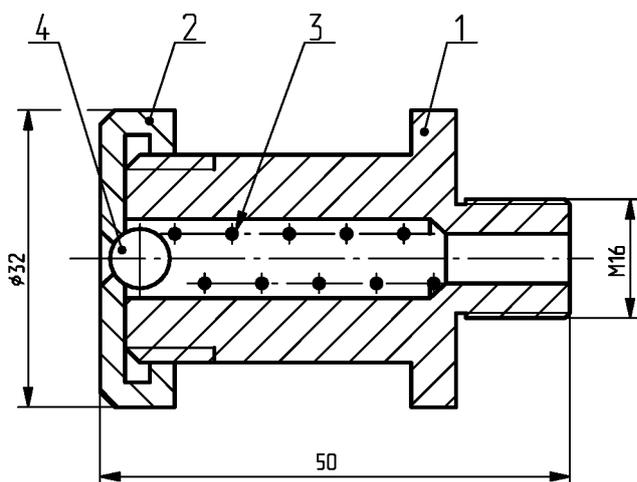


Рис. 2.5

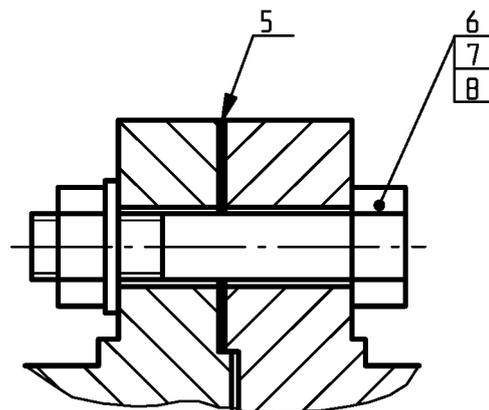


Рис. 2.6

#### 4. Упрощения на сборочных чертежах.

На сборочном чертеже допускается не показывать:

- а) фаски, скругления, проточки, накатки и другие мелкие элементы;
- б) зазоры между стержнем и отверстием;
- в) крышки и т.п., если необходимо показать закрытые или составные части изделия. При этом над изображением делают надпись, например: «Крышка поз. 3 не показана»;
- г) видимые составные части изделий, расположенные за сеткой;
- д) надписи на табличках, шкалах и др.;
- е) непустотелые валы, болты, винты, штифты в продольных разрезах не режутся;
- ж) шарики в разрезах показывают нерассечёнными;
- з) зубья зубчатых колёс в продольном разрезе режутся, но не штрихуются.

У зубчатых зацеплений в разрезе видимым показывается зуб ведущего колеса;

Изделия, расположенные за винтовой пружиной, изображенной лишь сечениями витков, изображают до зоны, условно закрывающей эти изделия и определяемой осевыми линиями сечений витков (см. рис. 2.5). Изображение пружин на сборочных чертежах см. [5].

На поле сборочного чертежа допускается помещать отдельные изображения деталей, на которые допускается не выпускать рабочие чертежи, при условии сохранения ясности чертежа. Над изображением детали наносят надпись, содержащую номер позиции и масштаб изображения, если он отличается от масштаба, указанного в основной надписи.

Например: Деталь поз. 3 (2:1)

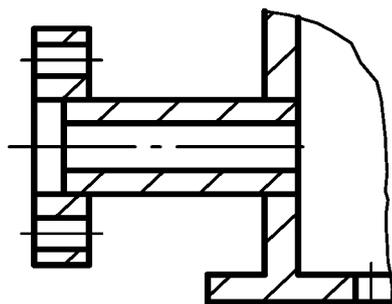


Рис.2.7

Сварное, паяное, клееное изделие из однородного материала в сборе с другими изделиями в разрезах штрихуют в одну сторону, изображая границы между деталями изделия сплошными основными линиями (рис. 2.7), если на эту сборочную единицу выпущен самостоятельный сборочный чертёж.

В тех случаях, когда на сварную сборочную единицу, входящую в изделие, не выпущен самостоятельный

сборочный чертёж, сварные швы обозначают на сборочном чертеже. Типы сварных швов, их изображение и обозначение см. [2-4, 13].

## 2.5. СПЕЦИФИКАЦИЯ

**Спецификация** определяет состав сборочных единиц, комплекса и комплекта и необходима для изготовления, комплектования конструкторских документов.

Ее форму (рис. 2.9) и порядок заполнения спецификаций устанавливает

ГОСТ 2.106–96. Спецификацию выполняют на отдельных листах формата А4. Основные надписи для первого листа и последующих листов спецификации (см. рис. 2.8). Допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом при условии их размещения на листе формата А4.

Кроме того, для изделий вспомогательного производства, а также для изделий единичного производства - разового изготовления допускается совмещать спецификацию со сборочным чертежом на листах любого формата, установленного ГОСТ 2.301–68.

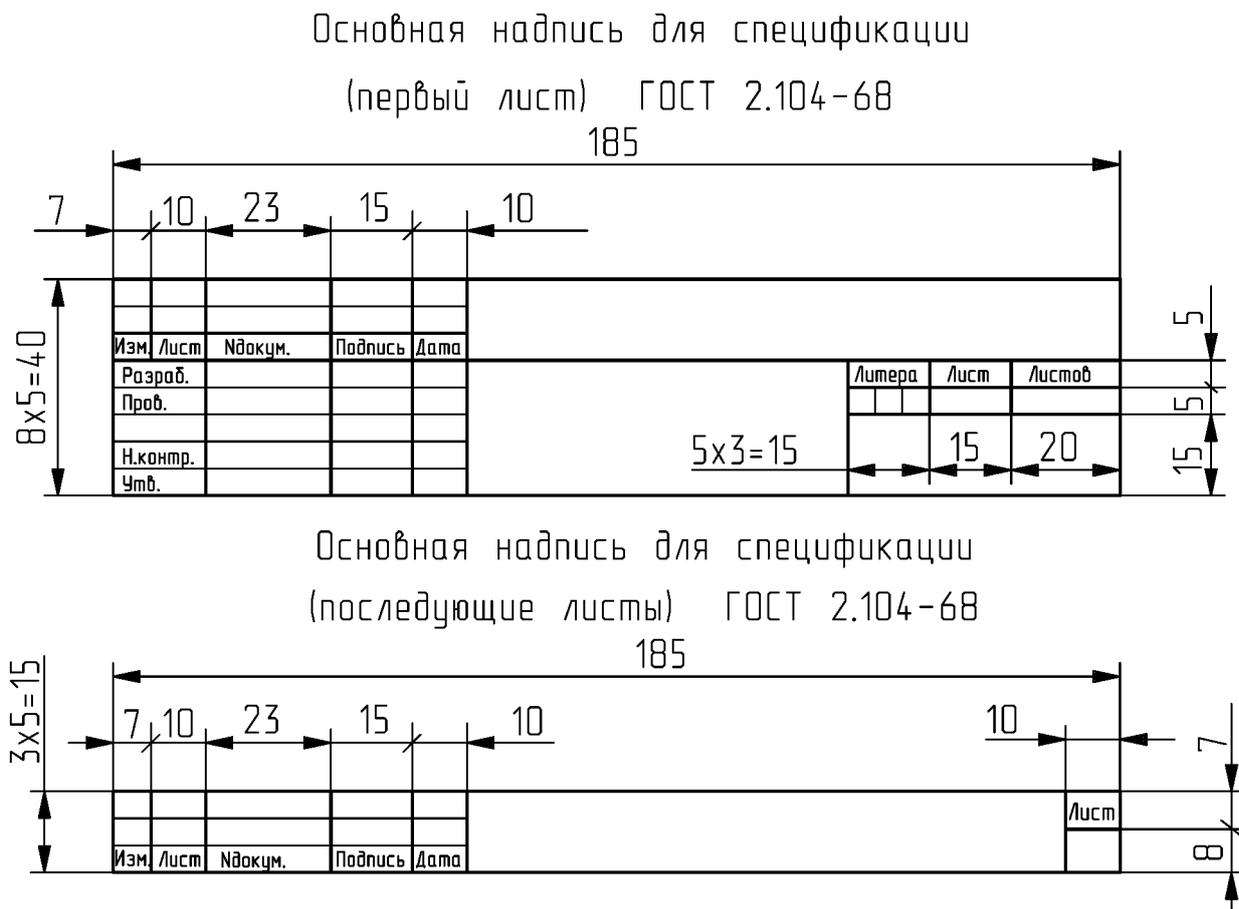


Рис 2.8

При совмещении спецификации со сборочным чертежом ее располагают над основной надписью и заполняют в том же порядке и по той же форме, что и спецификацию, выполненную на отдельных листах, при этом основную надпись выполняют для чертежей (ГОСТ 2.104–68, форма 1). Совмещенному документу присваивается обозначение основного конструкторского документа (спецификации).

В общем случае *спецификация состоит из разделов*, располагаемых в такой последовательности: *документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты*. Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия.

Наименование каждого раздела указывают в графе «Наименование» и подчеркивают тонкой линией. После каждого раздела спецификации допускается оставлять несколько свободных строк. Допускается резервировать и номера позиций, которые проставляют в спецификацию при заполнении резервных строк .

#### ***Содержание каждого раздела спецификации:***

«Документация» – основной комплект конструкторских документов (сборочный чертеж, схемы, ведомости документов для ремонта и др.);

«Сборочные единицы» – сборочные единицы, входящие в специфицируемое изделие;

«Детали» – детали, непосредственно входящие в изделие (т.е. не входящие в состав перечисленных выше сборочных единиц);

«Стандартные изделия» – изделия, примененные по межгосударственным, государственным, отраслевым стандартам и стандартам предприятий. В пределах каждой категории стандартов запись производится по группам изделий, объединяемых по функциональному назначению (подшипники, крепежные изделия, уплотнения и т.п.), в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований (например, болты, винты, гайки, шайбы, шпильки), в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения – в порядке возрастания основных параметров или размеров, например: диаметра, длины. Стандартные изделия для станочных приспособлений см.[15,16,17];

«Прочие изделия» – изделия, примененные по техническим условиям, за исключением стандартных изделий (например, двигатель, редуктор и т.п.);

«Материалы» – материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие (т.е. не входящие в состав сборочных единиц изделия). Записывают их в такой последовательности: металлы черные, металлы цветные, провода, шнуры и т.д. В пределах каждого вида материалы записываются в алфавитном порядке, а в пределах каждого наименования – по возрастанию размеров или других параметров.

В графе «Формат» указывают форматы документов, обозначения которых записаны в графе «Обозначение». Если документ выполнен на нескольких листах или на дополнительном формате, то в графе «Формат» проставляют «звездочку», со скобкой, а в графе «Примечание» перечисляют все форматы в порядке их увеличения. Например, \*) А3,А4×3,. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе пишут БЧ.

В графе «Зона» указывают обозначение зоны, в которой находится номер позиции составной части изделия (при разбивке поля чертежа на зоны по ГОСТ 2.104–68).

В графе «Поз.» указывают порядковые номера составных частей изделия в последовательности записи их в спецификации. Для раздела «Документация» графу не заполняют.

В графе «Обозначение» в разделе «Документация» указывают обозначение записываемых документов, в разделе «Сборочные единицы» – обозначение спецификации, в разделе «Детали» – обозначение чертежа детали.

В разделах «Стандартные изделия» и «Материалы» графы «Формат» и «Обозначение» не заполняют.



Гайки ГОСТ 5915–70

M12

M14

M20

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Детали</u>		
A3	1	00.000.001	Рама	1		
A4	2	00.000.002	Стойка	2		
B4	3	00.000.003	Кронштейн			
			Узелок <sup>25x25x4ГОСТ8509-86</sup> <sub>Ст3ГОСТ535-88</sub>			
			L=200	2	...к2	
			00.000.000			
Изм.	Лист	Инд.кв.	Подпись	Дата		
Разраб.					Литера	Лист
Проб.					У	
Н.контр.						
Утв.						

Рис. 2.10

*Наименование сборочных единиц и деталей записывают в именительном падеже единственного числа независимо от их количества.* При этом оно должно быть по возможности кратким. Если наименование состоит из двух слов, то на первом месте пишут имя существительное, например «Колесо зубчатое».

*В графе «Кол.» указывают количество на одно изделие, в разделе «Материалы» – общее количество материалов также на одно изделие с указанием единиц. В разделе «Документация» графу не заполняют.*

### **2.6. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ СОСТАВЛЕНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА КОНДУКОРА**

Тема задания – составление сборочного чертежа и выполнение рабочих чертежей деталей сборочной единицы – приспособления (изделие вспомогательного производства).

Сведения о станочных приспособлениях, для выполнения работы см.[6, 8, 15-17].

В качестве примера на рис. 2.12–2.26 (05.086.000 – обозначение спецификации) представлены сборочный чертеж и рабочие чертежи деталей кондуктора для сверления двух отв.  $\varnothing 3$ .

**Кондуктор – приспособление к сверлильным станкам, служащее для базирования и закрепления заготовки при выполнении в ней отверстий.**

*Любой кондуктор содержит:*

а) установочные элементы для базирования и закрепления заготовки в приспособлении;

б) крепежные элементы для базирования и закрепления приспособления на столе станка;

в) направляющие элементы – кондукторные втулки, определяющие положение режущего инструмента относительно установочных поверхностей и создающие ему заданное направление при сверлении отверстий в заготовке.

Обычно при сверлении отверстий, расположенных в одной плоскости, кондукторные втулки размещают в специальном элементе – кондукторной плите. При пространственном расположении отверстий кондукторные втулки размещают в корпусе кондуктора или в других деталях.

На рис. 2.14 (05.086.000СБ) представлен сборочный чертеж переналаживаемого кондуктора для сверления в заготовке двух отверстий  $\varnothing 3$ . Заготовки могут иметь разную высоту и разные расстояния от базовой плоскости до оси отверстий. После обработки партии заготовок одного типоразмера кондуктор переналаживается на другой типоразмер заготовки. Заготовка устанавливается на пластину 10 и два пальца 3, заготовка базируется в кондукторе по плоскости и двум отверстиям. В свою очередь точная установка пластины 10 в корпус 1 обеспечивается штифтом 20 и направляющей 12, а крепление обеспечивается тремя винтами 15.

Точная установка кондукторных втулок 23, запрессованных в планках 2, относительно установочных поверхностей осуществляется винтами 16. Кондуктор устанавливается (центрируется) на столе станка с помощью направляющей 12 по  $\varnothing 24$  и крепится к станку болтами перед закреплением планок 2 винтами 16.

Такая последовательность закрепления и наладки приспособления обеспечивает полное базирование [6, 15] заготовки относительно режущего инструмента станка.

Заготовка крепится в кондукторе с помощью эксцентрикового зажима, состоящего из эксцентрика 11, вращающегося на оси (штифт 22), прижима 8 с закрепленной на нем пятой 9 (прижимающей заготовку), пружины 13, втулки 7, вставленной в откидной кронштейн 6 и закрепленной на ней гайками 18.

Откидной кронштейн 6 надет на ось 5, запрессованную в корпус 1 и законтренную гайками 17. В ось 5 запрессован штифт 21, служащий ограничителем поворота откидного кронштейна с эксцентриковым зажимом.

Так как ход пяты ограничен величиной эксцентриситета эксцентрика и, следовательно, невелик, регулирование зажима на новый типоразмер заготовки осуществляется смещением вдоль ее оси втулки 7 и закреплением ее в новом положении гайками 18.

На рис. 2.12, 2.13 (05.086.000) представлен основной документ для сборочного чертежа - спецификация кондуктора.

На рис. 2.14 (05.086.000.СБ) изображены: главный вид с местным разрезом кондуктора, вид сверху, разрез А–А, расположенный в проекционной связи на месте вида

слева и разрез Б-Б, поясняющий способы крепления откидного кронштейна 6 и пяты 9 с помощью штифтов 19; проставлены размеры: габаритные – 178, 176, 86; установочные – 120, 11 и  $\varnothing$  24; монтажные – 28, 40, 146, 62,  $\varnothing$  6, 12, 21; справочный размер (для подбора технологом приспособления) -  $\varnothing$  3\*; проставлены номера позиций всех составных частей кондуктора.

## **2.7. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ УЧЕБНОГО СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА**

1. Ознакомиться с конструкцией сборочного узла, выяснить его назначение и рабочее положение.

2. Разобрать узел и ознакомиться с конструкцией деталей (сварные конструкции, как правило, выделяют в отдельные сборочные единицы).

3. Выполнить эскизы деталей, указанных преподавателем. Начинать выполнять эскизы с основной (обычно корпусной) детали изделия. При выполнении эскизов деталей особое внимание уделить согласованию размеров сопрягаемых поверхностей и шероховатости поверхностей [10, 14].

4. Составить спецификацию. Для правильного обозначения стандартных изделий следует сверять их параметры, полученные измерением, со стандартными значениями. Для выбора стандартных изделий см. [1, 4, 5, 16, 17].

5. Составить эскиз сборочного чертежа узла, придерживаясь следующего порядка:

а) выбрать главное изображение, дающее наиболее полное представление об изделии (обычно оно является фронтальным разрезом);

б) наметить другие изображения (их количество должно быть минимальным, но достаточным для представления конструкции узла), позволяющие установить, какие составные части входят в изделие и как они соединены друг с другом;

в) наметить (тонкими линиями) размещение этих изображений на поле чертежа, что уточнит выбор масштаба чертежа и формата;

г) выполнить изображения, в проекционной связи;

на начальных стадиях обучения можно не применять на учебных чертежах (СБ) некоторые упрощения, допускаемые стандартами;

д) нанести размеры на эскиз;

е) нанести номера позиций, руководствуясь спецификацией;

ж) выполнить и заполнить основные надписи.

6. Предъявить все эскизы на проверку преподавателю. Эскизы должны быть сброшюрованы в альбом (формат А4) в соответствии со спецификацией. Складывают чертежи (формата А1, А2, А3) по линиям, перпендикулярным основной надписи, затем по линиям, параллельным ей. Основная надпись должна оказаться на верхней лицевой стороне внизу сложенного чертежа (рис. 2.11).

7. После выполнения эскизов выполнить рабочие чертежи деталей, спецификацию и сборочный чертёж изделия на ватмане или на ПК.

Рекомендации по выполнению рабочих чертежей деталей, сборочного чертежа и спецификации на компьютере в системе АДЕМ см. [9].

8. Предъявить работу к сдаче:

альбом эскизов (с титульным листом);

альбом с копиями рабочих чертежей (с титульным листом).

Если рабочие чертежи выполнены без ПК, то работу предъявляют на ватмане Формата А1(планировка листа указывается преподавателем).

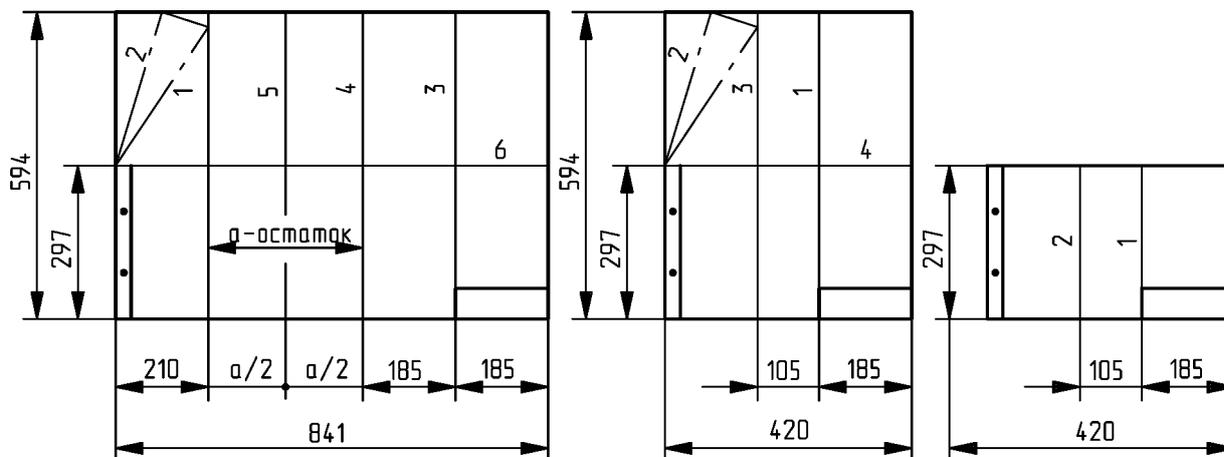


Рис. 2.11

## 2.8. ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

Марка материала	Область применения	Детали приспособлений
Сталь 3 (Ст.3) ГОСТ 380–94	Работающих с малой нагрузкой, без термической обработки	Болты, винты, ручки, крышки, кожухи, шплинты, сварные корпуса...
Сталь 6 (Ст.6) ГОСТ 380–94	Средненагруженных	Болты, штифты, шпонки, штыри, державки, валики, планки...
Сталь 20 ГОСТ 1050–88	Малонагруженных простой конфигурации, работающих на истирание	Валики, втулки, сварные корпуса, упоры, установочные элементы, призмы, фиксаторы, эксцентрики...
Сталь 35 ГОСТ 1050–88	Подвергающихся небольшим нагрузкам	Тяги, серьги, траверсы, оси, диски, ободы, балки, рычаги, втулки...
Сталь 45 ГОСТ 1050–88	Работающих на истирание	Валы, шпонки, рабочие шпиндели, вилки, делительные диски, кронштейны, цилиндры, стаканы, корпуса, зажимные элементы, шлицевые валы, стопоры, фиксаторы...
Сталь 65 ГОСТ 14959–79	Обладающих упругими свойствами	Пружинящие кольца, зажимные цанги, кольца, упругие втулки, мембраны, пружины
Сталь У7А ГОСТ 1435–99	Подвергающихся ударам и толчкам	Инструменты, кузнечные штампы, кузнечный инструмент, пальцы, втулки промежуточные, фиксаторы, цанги, матрицы, пуансоны...

Сталь У12А ГОСТ 1435–99	Не подлежащих ударам	Направляющие и кондукторные втулки
Сталь 20Х ГОСТ 4543–71	С повышенной поверхностной износостойкостью	Прихваты, эксцентрики, опоры, призмы, установочные пальцы, втулки, установы, распределительные валики, оси, катки, шестерки...
Сталь 40Х ГОСТ 543–71	С повышенной износостойкостью	Рабочие шпиндели, зубчатые колеса, валы, втулки, оси. Резьбовые втулки, шлицевые валы...
Сталь 25Л ГОСТ 977–88	Сложной формы, при требовании повышенной прочности и жесткости по сравнению с чугунным литьем	Шкивы, штурвалы, траверсы, кронштейны, рычаги, корпуса...
СЧ 15–32 ГОСТ 1412–85	С невысоким требованием износостойкости (малоответственное литье)	Крышки, плиты, стойки, корпуса, салазки, столы...
СЧ 18–36 ГОСТ 1412–85	Работающих при средних нагрузках на износ (ответственное литье)	Цилиндры, станины, рамы, гильзы, кулачки
СЧ 24–44 ГОСТ 1412–85	С толщиной стенок 10–30 мм (ответственное литье)	Корпуса, плиты, колеса зубчатые, корпуса насосов...

## **2.9. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА ПО ТЕМЕ «СОСТАВЛЕНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА»**

1. Основные виды изделий.
2. Какое изделие называют деталью, а какое сборочной единицей?
3. Что является основным конструкторским документом для детали?
4. Что является основным конструкторским документом для сборочной единицы?
5. Что называется эскизом?
6. Последовательность выполнения эскиза детали.
7. Каковы требования к рабочим чертежам деталей?
8. Определение главного вида.
9. Из каких условий выбирается количество изображений на рабочем чертеже
10. Правила простановки размеров и шероховатости поверхности на рабочих чертежах деталей.
11. Какую информацию должен содержать сборочный чертеж?
12. Условности и упрощения на сборочном чертеже.
13. Какие размеры наносят на сборочных чертежах?
14. Как отмечают отдельные составные части на сборочном чертеже (нанесение номеров позиций)?
15. Спецификация.  
Содержание и порядок заполнения каждого раздела.
16. Содержание и порядок записи изделий в разделе «Стандартные изделия».
17. Как проставляют формат документа, если он выполнен на нескольких листах или на дополнительном формате?
18. Правило занесения в спецификацию детали без чертежа (код БЧ).
19. Правила складывания эскизов и рабочих чертежей в альбом.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Документация</u>		
A3			05.086.000СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
A3	1		05.086.001	Корпус	1	
A4	2		05.086.002	Планка	2	
A5	3		05.086.003	Палец	2	
A5	4		05.086.004	Втулка	1	
A4	5		05.086.005	Ось	1	
A4	6		05.086.006	Кронштейн откидной	1	
A4	7		05.086.007	Втулка	1	
A4	8		05.086.008	Прижим	1	
A4	9		05.086.009	Пята	1	
A4	10		05.086.010	Пластина	1	
A4	11		05.086.011	Эксцентрик	1	
A4	12		05.086.012	Направляющая	1	
A4	13		05.086.013	Пружина	1	
A4	14		05.086.014	Рукоятка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		15		Винт М4х16 ГОСТ 1491-80	3	
			05.086.000			
Изм.	Лист	Ндокум.	Подпись	Дата		
Разраб.					Литера	Лист
Проб.					У	Листов
						1 2
Н.контр.					СГАУ зр.	
Утв.						
				Кондуктор		

Рис. 2.12



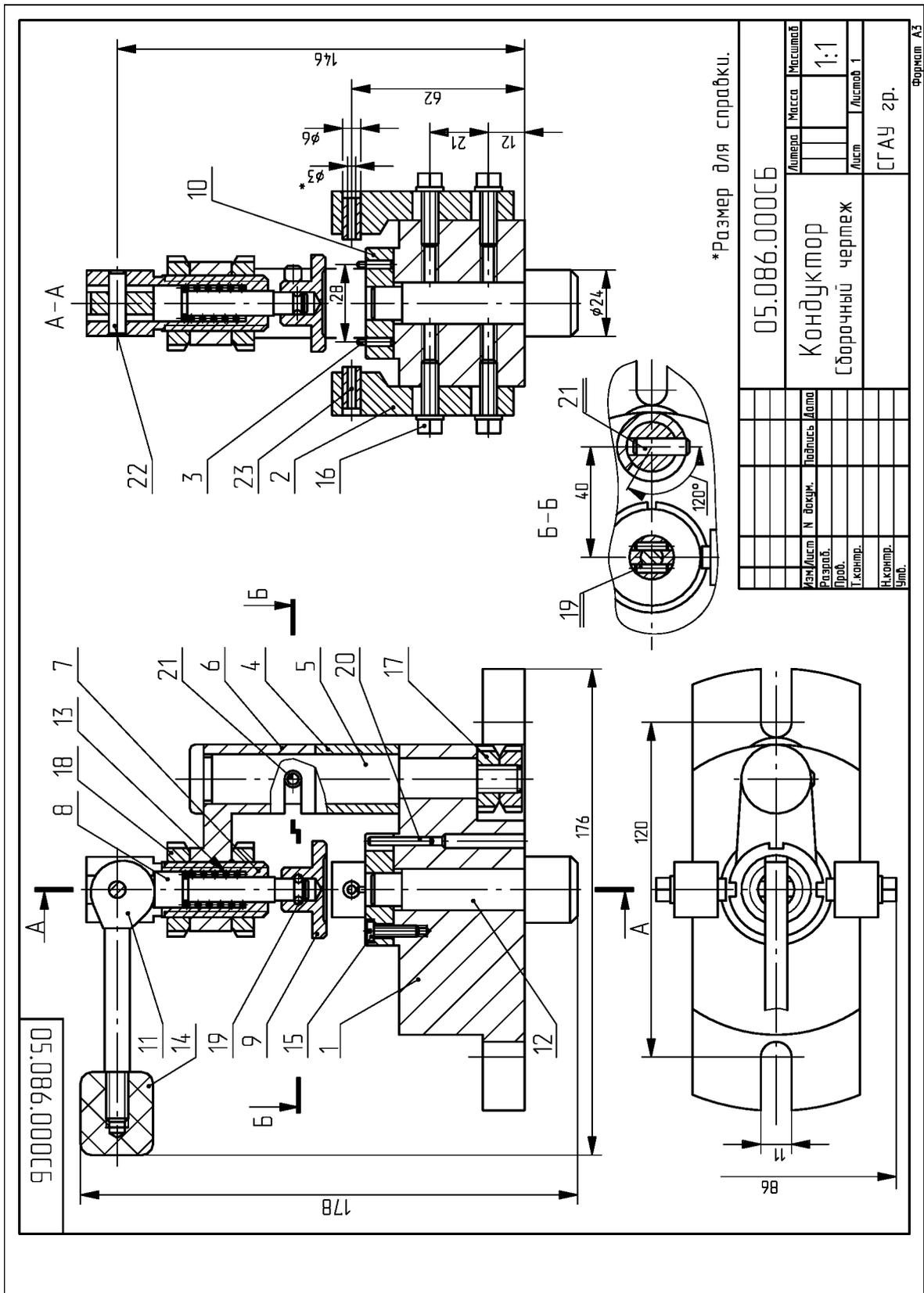


Рис.2.14



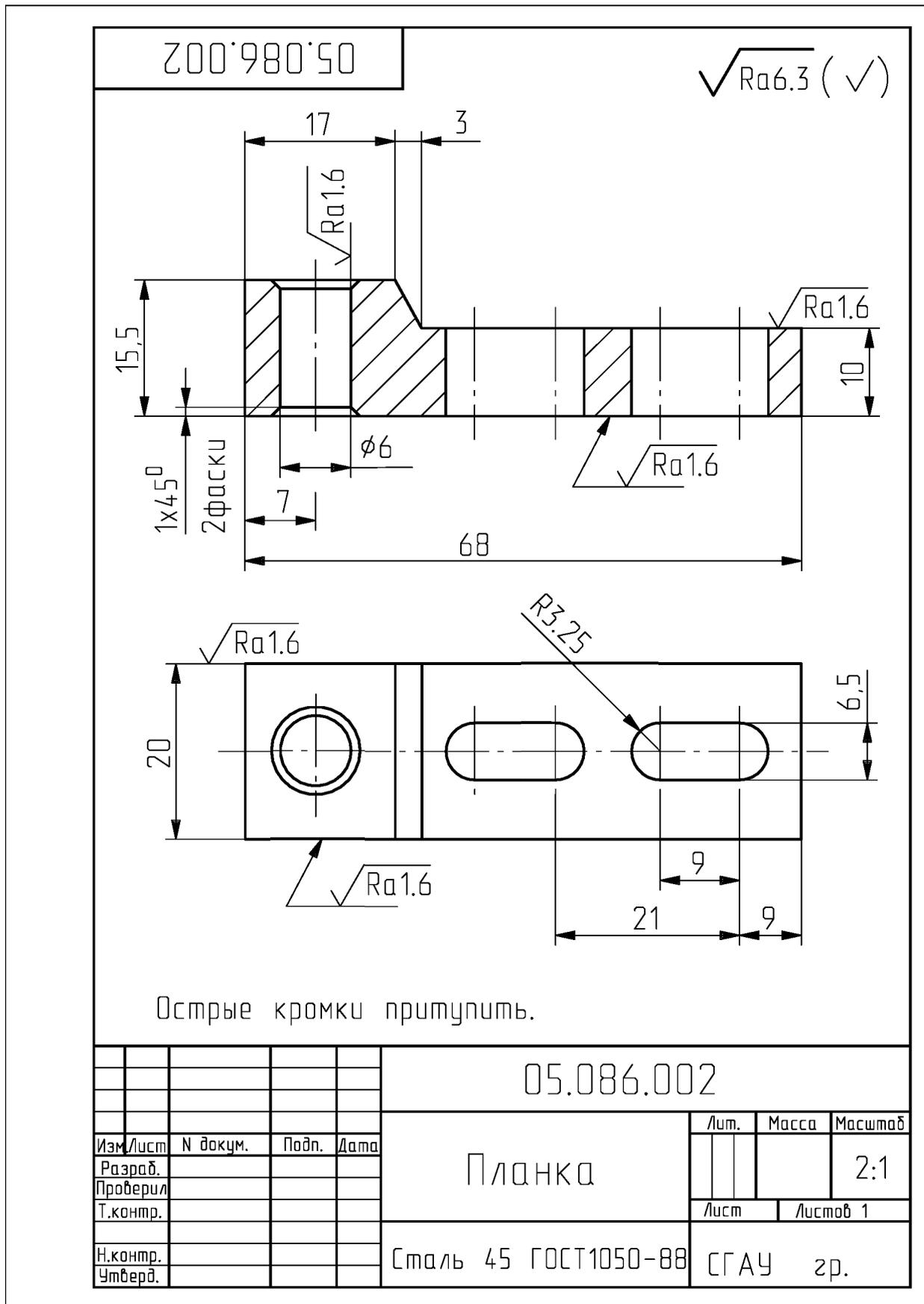


Рис. 2.16

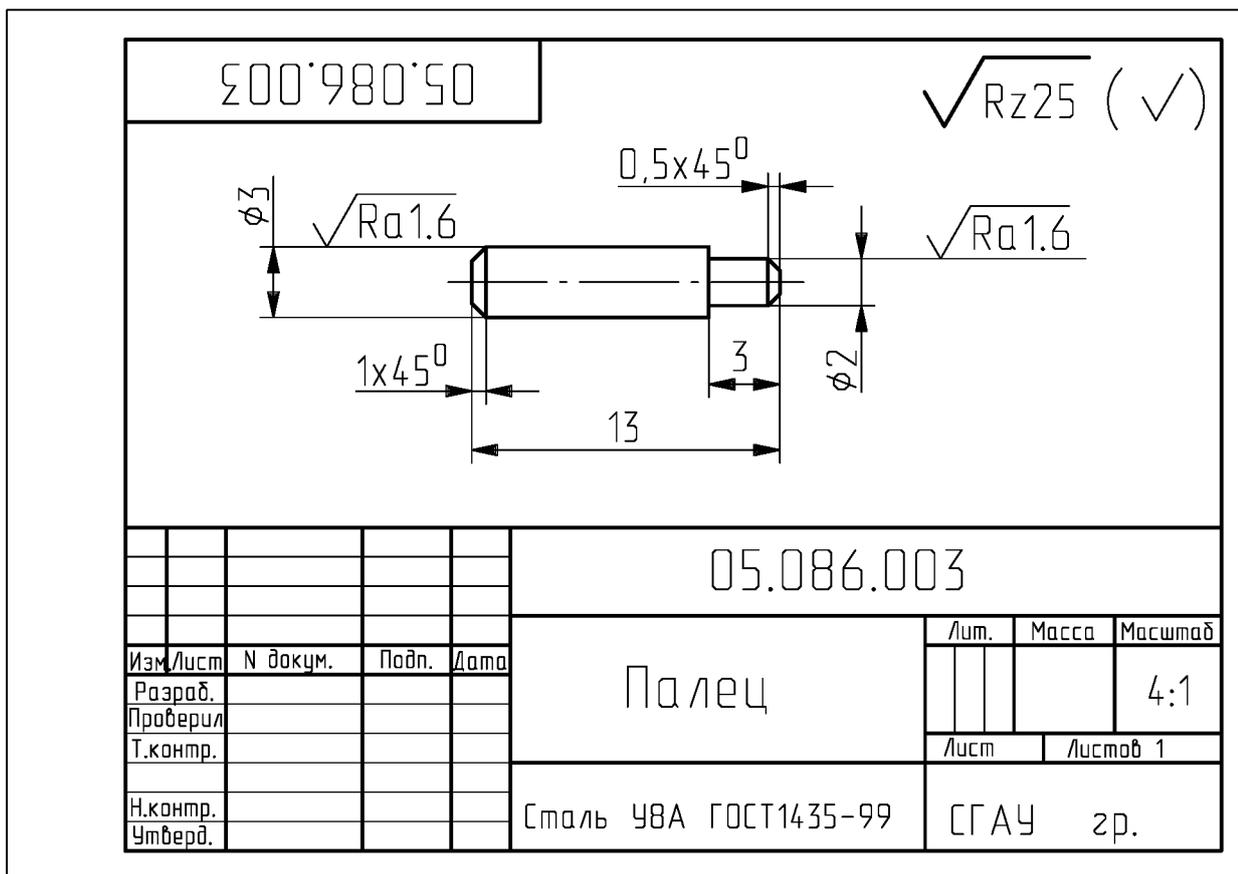


Рис. 2.17

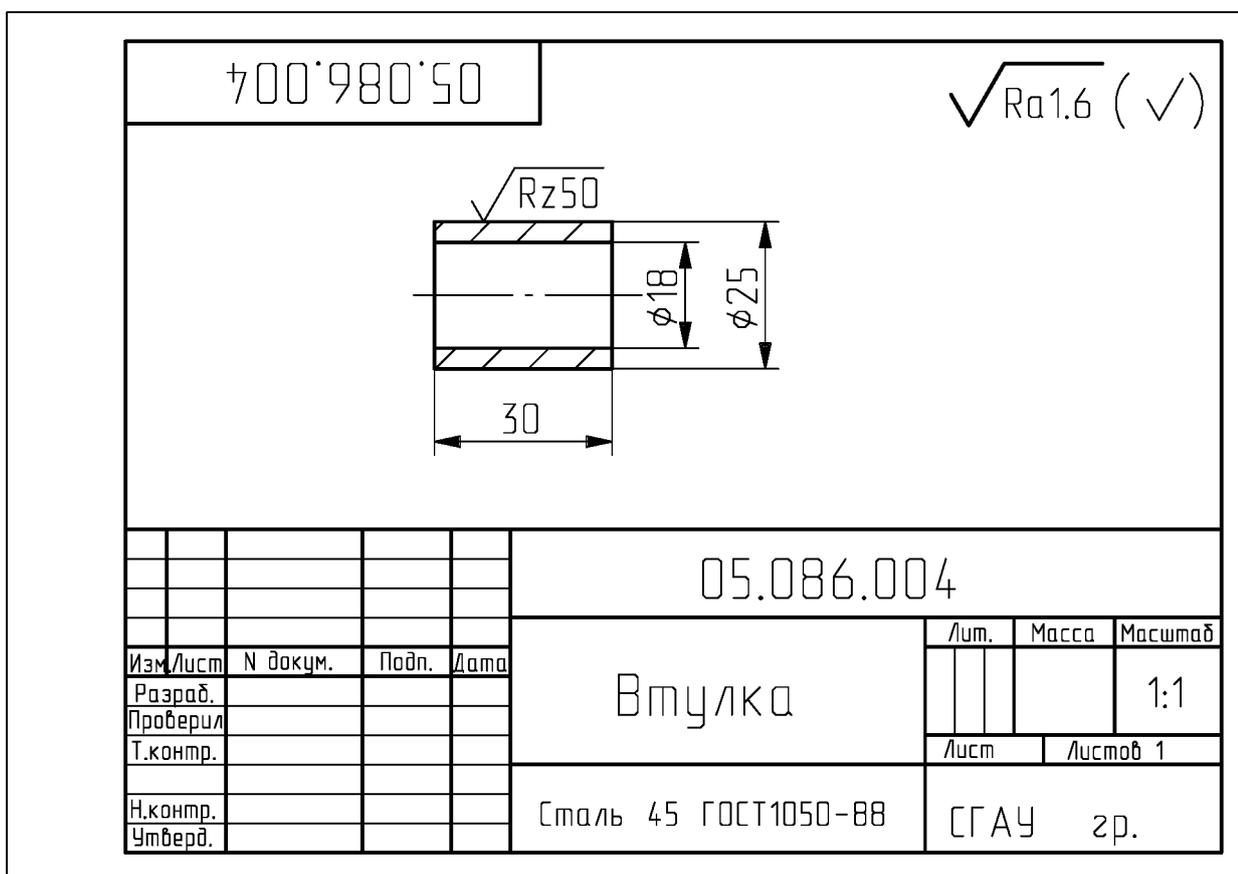
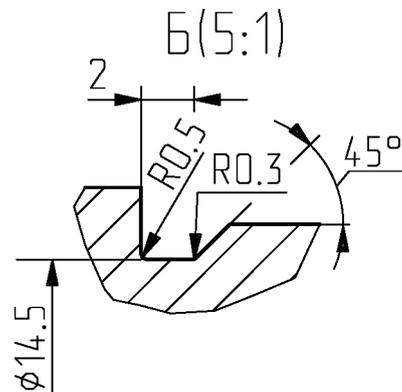
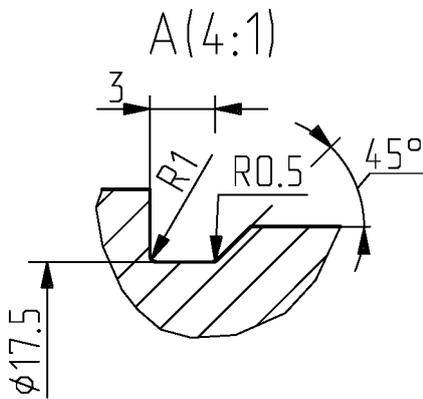
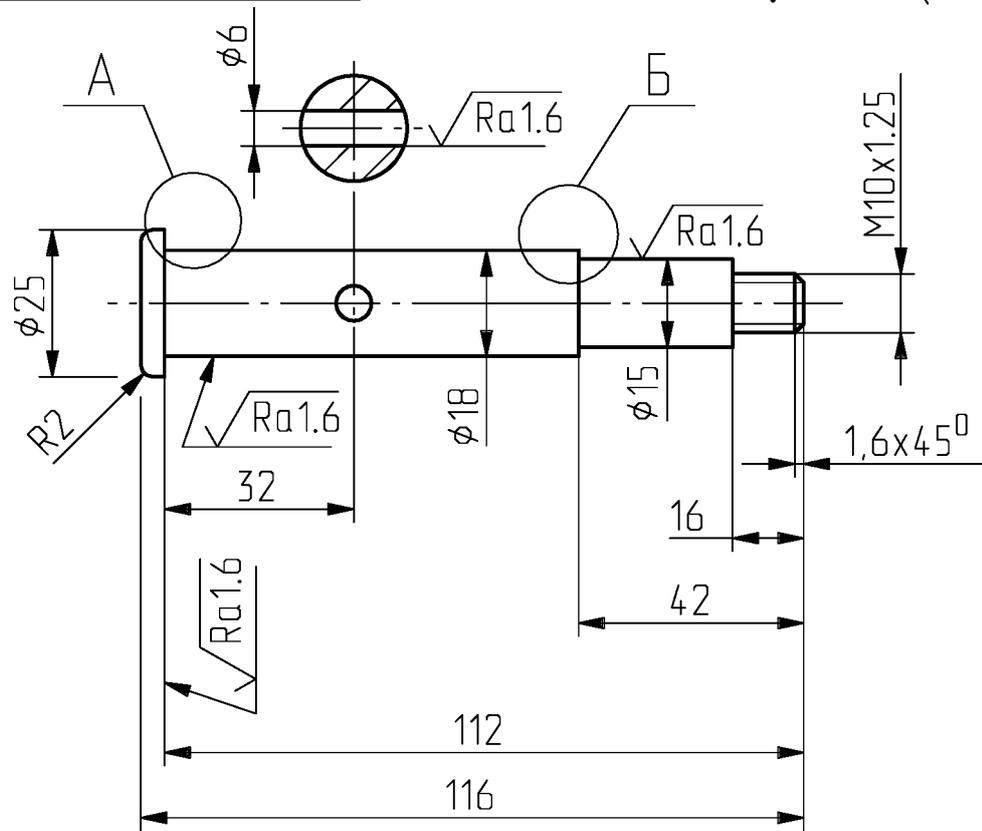


Рис. 2.18

500·980·50

$\sqrt{Rz50}$  (✓)

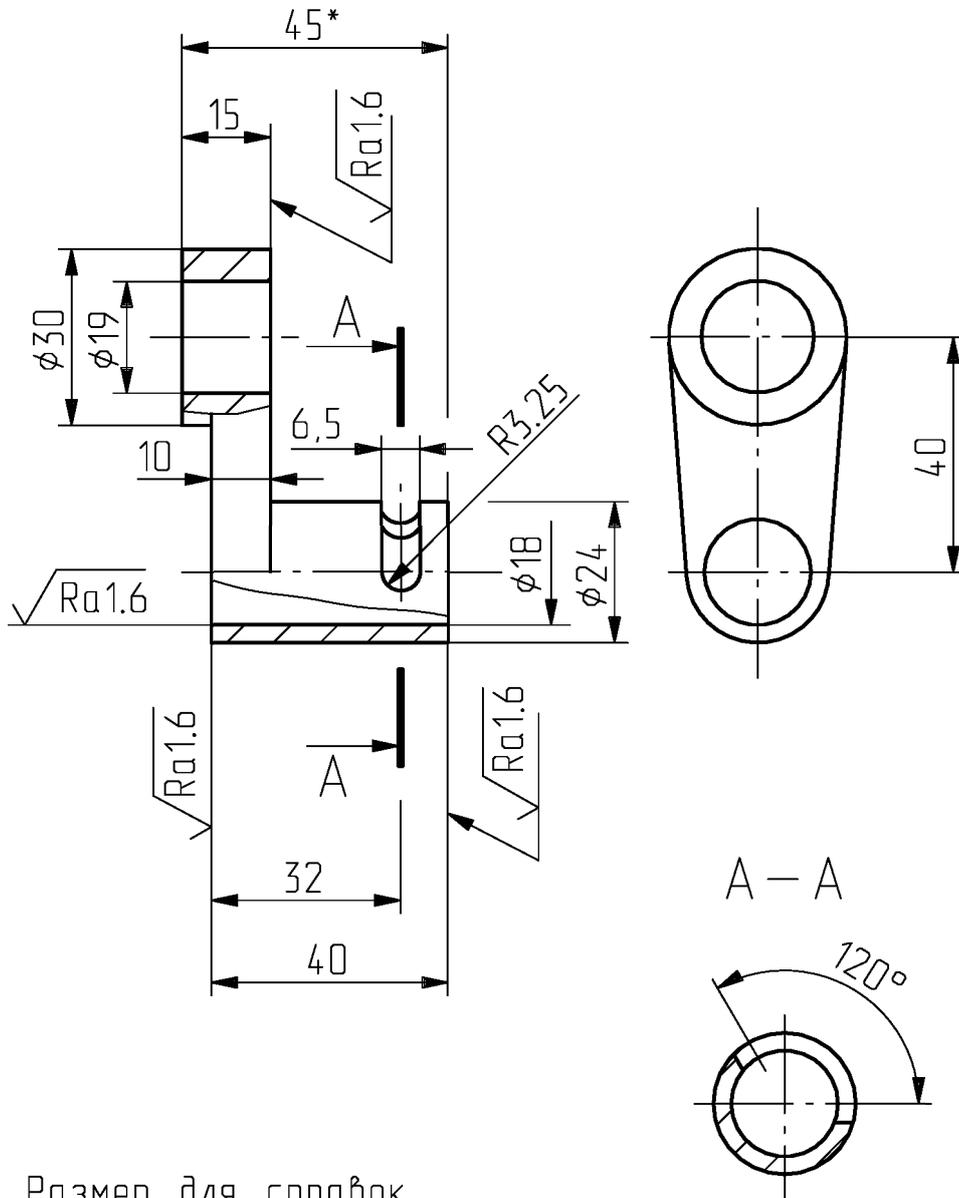


				05.086.005		
				Ось		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса
Разраб.					у	
Проверил					Лист	Листов 1
Т.контр.						
Н.контр.					Сталь 45 ГОСТ1050-88	
Утверд.					СГАУ зр.	

Рис. 2.19

900\*980\*50

$\sqrt{Rz50}$  (✓)



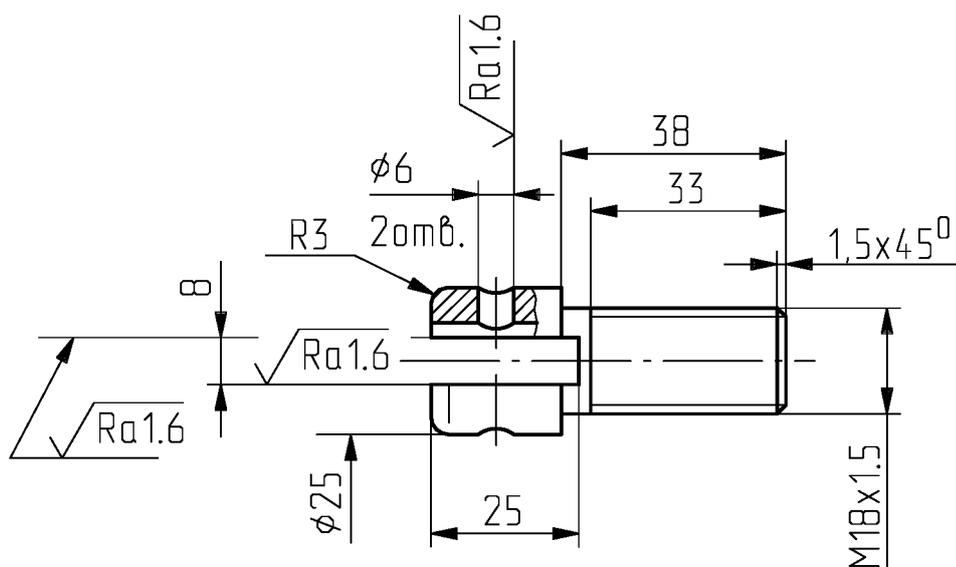
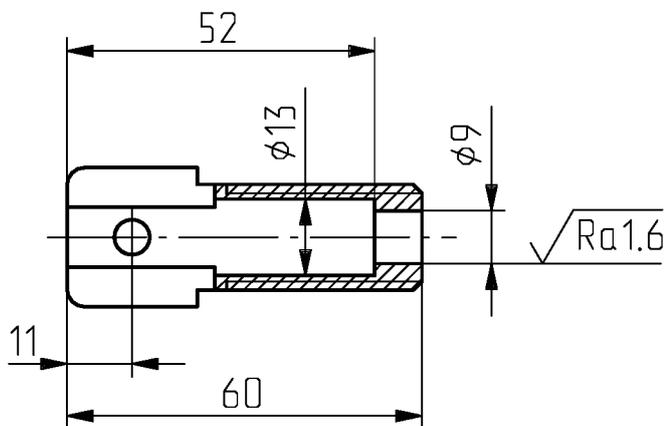
\* Размер для справок.

				05.086.006			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							1:1
Проверил					Лист	Листов 1	
Т.контр.					Сталь 45 ГОСТ1050-88		
Н.контр.					СГАУ зр.		
Утверд.							

Рис. 2.20

L00'980'50

$\sqrt{Rz50}$  (✓)



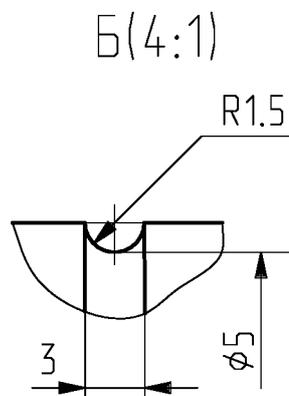
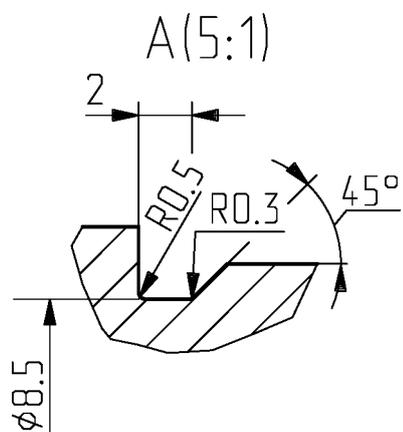
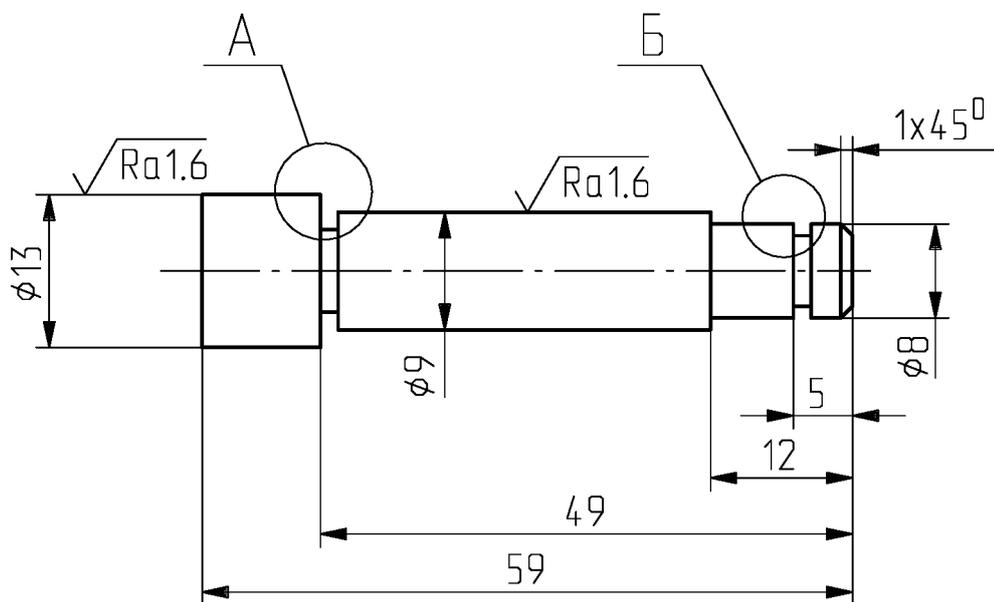
05.086.007

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Втулка	Лист	Масса	Масштаб
								1:1
Разраб.						Лист	Листов 1	
Проверил								
Т.контр.								
Н.контр.					Сталь 35 ГОСТ1050-88	СГАУ	зр.	
Утв.								

Рис. 2.21

800·980·50

$\sqrt{Rz25}$  (✓)

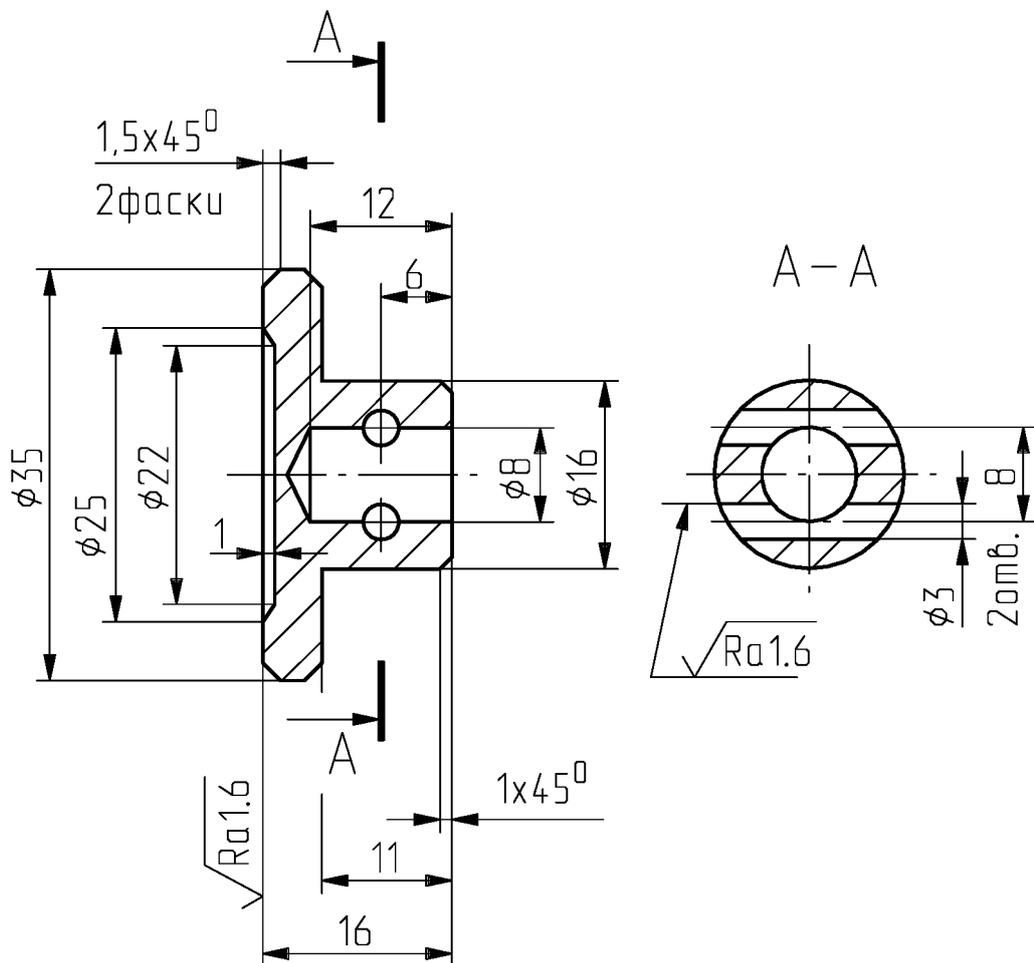


				05.086.008				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПРИЖИМ	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								2:1
Проверил						Лист	Листов 1	
Т.контр.								
Н.контр.					Сталь 45 ГОСТ1050-88	СГАУ зр.		
Утв.								

Рис. 2.22

600'980'50

$\sqrt{Rz25}$  (✓)



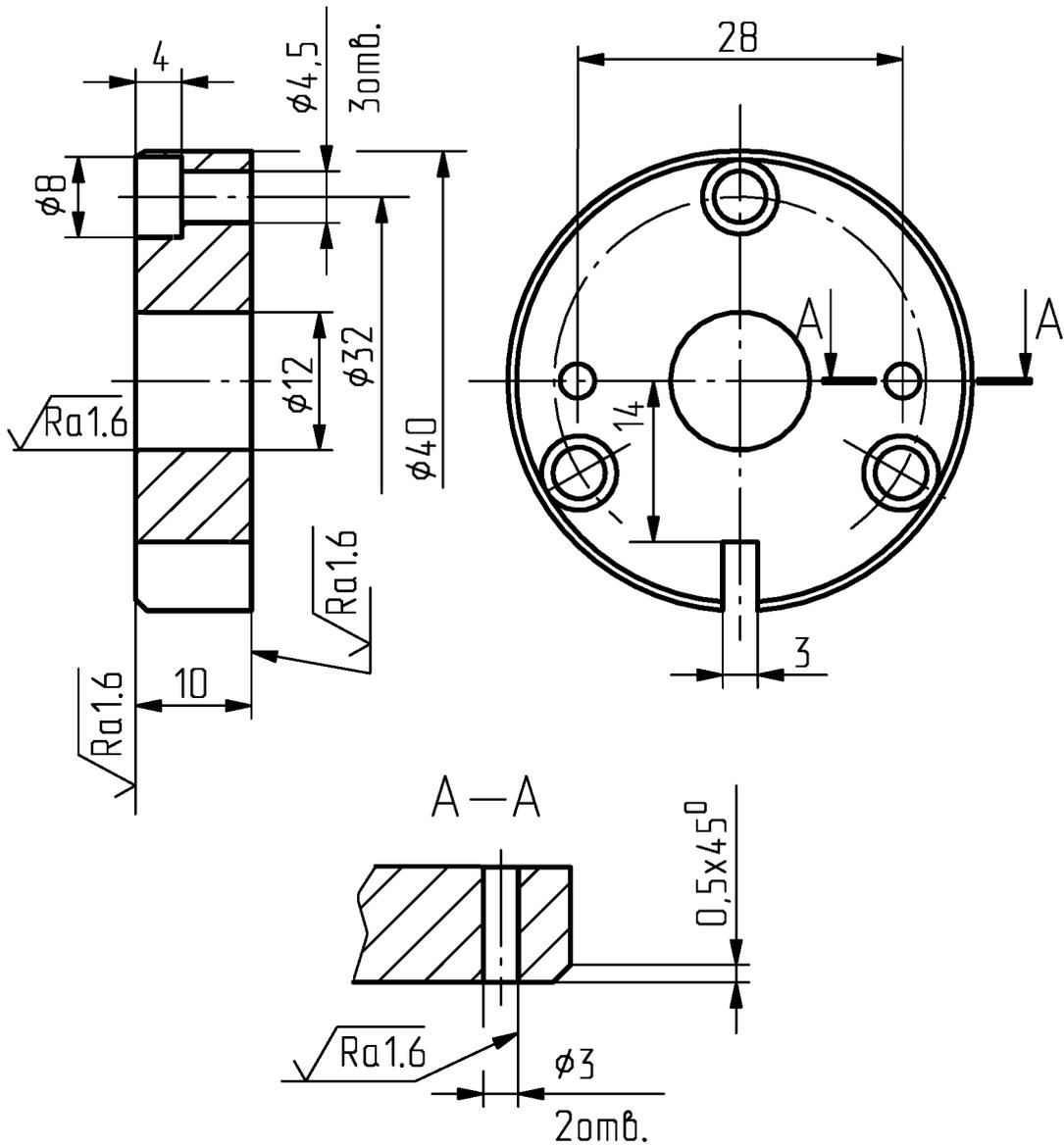
05.086.009

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	Пята	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								2:1
Проверил						Лист	Листов 1	
Т.контр.								
Н.контр.					Сталь 45 ГОСТ1050-88	СГАУ зр.		
Утв.								

Рис. 2.23

010'980'50

$\sqrt{Rz25}$  (✓)



				05.086.010				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пластина	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								2:1
Проверил						Лист	Листов 1	
Т.контр.								
Н.контр.					ЗОХГСА ГОСТ4543-71	СГАУ зр.		
Утв.								

Рис. 2.24

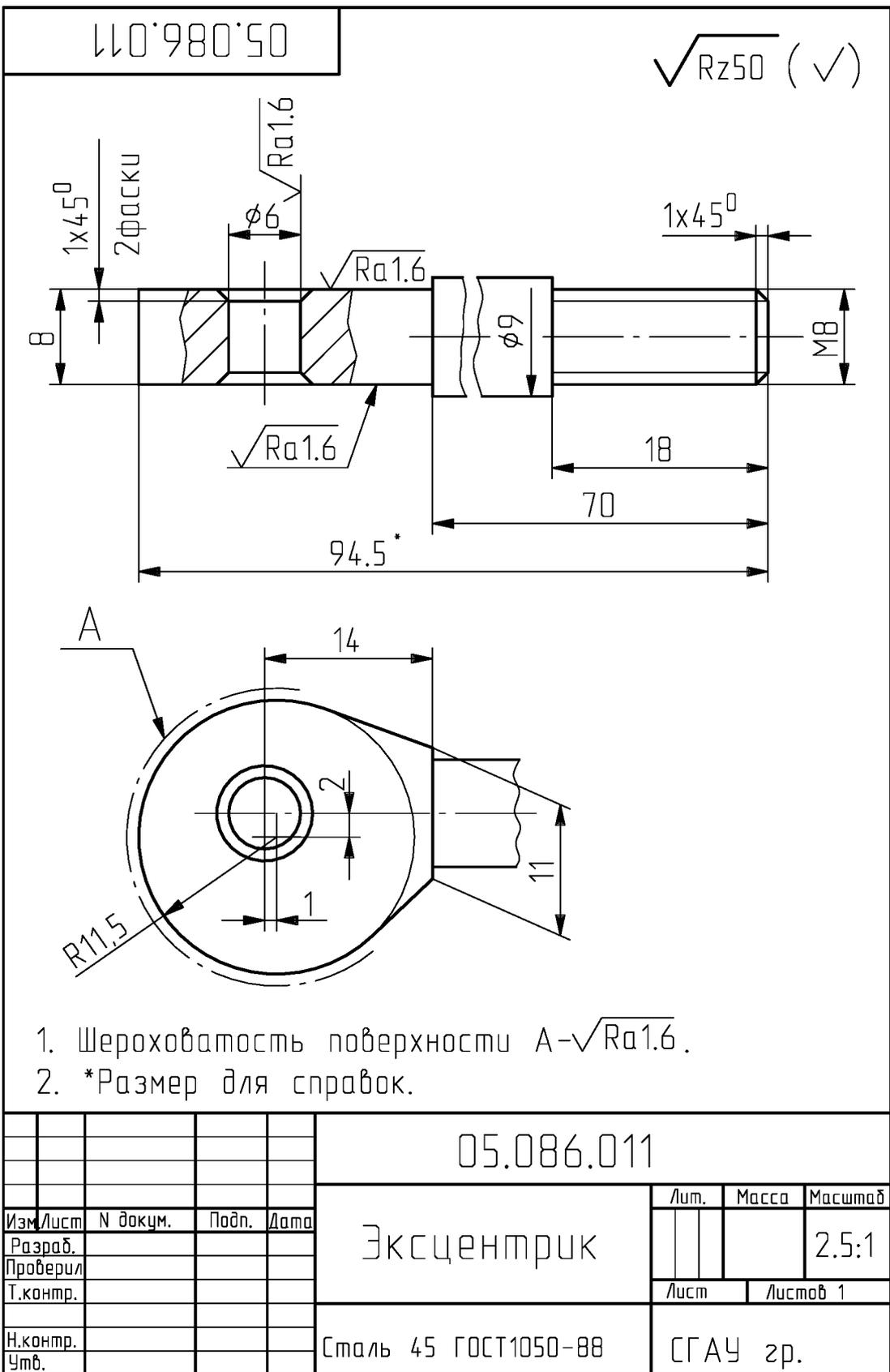
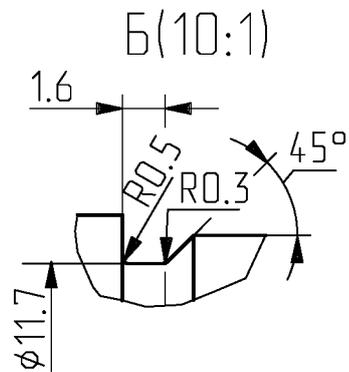
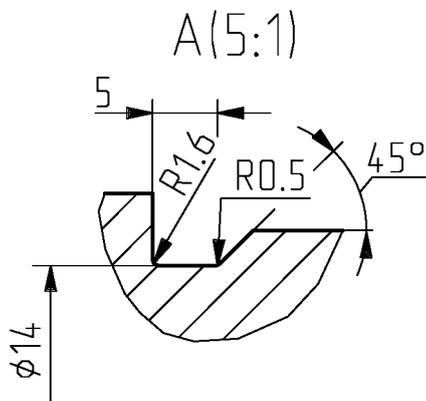
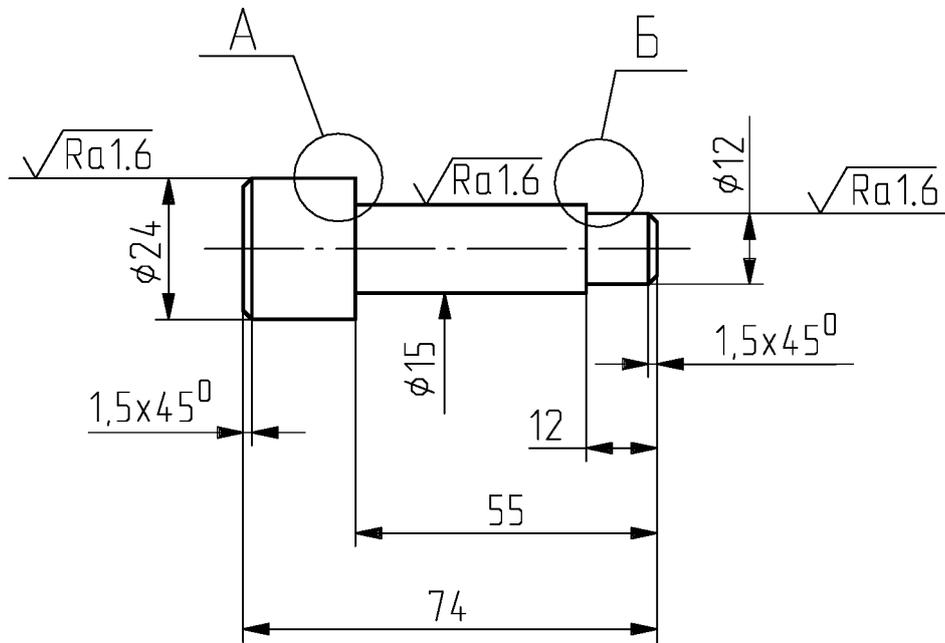


Рис. 2.25

Z10°980°50

$\sqrt{Ra25}$  (✓)



				05.086.012				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Направляющая	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								1:1
Проверил						Лист	Листов 1	
Т.контр.								
Н.контр.					Сталь 45 ГОСТ1050-88	СГАУ зр.		
Утв.								

Рис. 2.26

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Анурьев В.И.* Справочник конструктора-машиностроителя: В 3т. - М.: Машиностроение, 2001.
2. *Машиностроительное черчение* / Г.П. Вяткин, А.Н. Андреева, А.К. Болтухин и др.; Под. ред. Г.П. Вяткина. - М.: Машиностроение, 1985.
3. *Левцкий В.С.* Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. - М.: Высш. шк., 2000. - 421 с.
4. *Новичихина Л.И.* Справочник по техническому черчению. - Минск: Книжный дом, 2005.
5. *Чекмарёв А.А., Осипов В.К.* Справочник по машиностроительному черчению. - М.: Высш. шк., 1994. - 672 с.
6. *Шманев В.А., Шулепов А.П., Анипченко Л.А.* Приспособления для производства двигателей летательных аппаратов (Конструкция и проектирование). - М.: Машиностроение, 1990. - 256 с.
7. *Чемтинский Л.А.* Основы геометрического моделирования: Учеб. пособие / Самар. гос. аэрокосм. ун-т. - Самара, 2005. - 190 с.
8. *Типовые сборочные единицы станочных приспособлений для крепления обрабатываемых деталей: Метод. указания* / Сост. Е.В. Громаковская, И.Д. Эскин; СГАУ. - Самара, 2003. - 23 с.
9. *Плоское и объёмное моделирование сборочной единицы в системе АДЕМ: Метод. указания* / Сост. В.И. Иващенко, В.Н. Гаврилов; СГАУ. - Самара, 2006. - 42 с.
10. *Эскизирование деталей машин: Метод. указания* / Сост. В.И. Панин; Куйбыш. авиац. ин-т. - Куйбышев, 1985. - 27 с.
11. *Условности машиностроительного черчения. Общие сведения о резьбах. Соединения резьбовые: Метод. указания* / Сост. Л.М. Рыжкова, С.С. Комаровская; СГАУ. - Самара, 2005. - 43 с.
12. *Условности машиностроительного черчения. Соединения шпонками. Соединения шлицевые. Передачи зубчатые: Метод. указания* / Сост. Л.М. Рыжкова, С.С. Комаровская; СГАУ. - Самара, 2005. - 24 с.
13. *Условности машиностроительного черчения. Соединения неразъёмные. Метод. указания* / Сост. Л.М. Рыжкова, С.С. Комаровская; СГАУ. - Самара, 2005. - 26 с.
14. *Простановка размеров и обозначение шероховатости поверхности на чертежах деталей: Метод. указания* / Сост. В.Я. Фадеев; Куйбышев. авиац. ин-т. - Куйбышев, 1985. - 28 с.
15. *Конструкция станочных приспособлений. Выполнение чертежа общего вида: Метод. указания* / Сост. И.Д. Эскин, С.С. Комаровская; Самар. авиац. ин-т. - Самара, 1992. - 48 с.
16. *Детали и узлы станочных приспособлений. Часть 1. Крепёжные изделия: Метод. указания* / Сост. И.Д. Эскин; СГАУ. - 2-е изд., доп. - Самара, 2005. - 95 с.
17. *Детали и узлы станочных приспособлений. Часть 2. Изделия общего назначения. Арматура. Изделия направляющие. Изделия установочные. Изделия фиксирующие: Метод. указания* / Сост. И.Д. Эскин; СГАУ. - 2-е изд., доп. - Самара, 2005. - 126 с.
18. *Построение аксонометрических изображений. Техническое рисование: Метод. указания* / Сост. Л.П. Куванина, И.В. Мурачёва. - Куйбышев, 1986. - 29 с.

19. ГОСТ 2.103-68. Стадии разработки. - М.: Изд-во стандартов, 1968.
20. ГОСТ 2.104-68. Основные надписи. - М.: Изд-во стандартов, 1968.
21. ГОСТ 2.106-96. Текстовые документы. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2004.
22. ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам. - М.: Изд-во стандартов, 1973.
23. ГОСТ 2.119-73. Эскизный проект. - М.: Изд-во стандартов, 1973.
24. ГОСТ 2.307-68. Нанесение размеров и предельных отклонений. - М.: Изд-во стандартов, 1968.
25. ГОСТ 2.309-73. Обозначение шероховатости поверхности. - М.: Изд-во стандартов, 2000.
26. ГОСТ 2789-73. Шероховатость поверхности. Параметры, характеристики и обозначения. - М.: Изд-во стандартов, 1973.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Раздел 1. Чтение и детализирование чертежа общего вида</b> .....	3
1.1. Введение.....	3
1.2. Чертеж общего вида.....	3
1.3. Чтение чертежа общего вида.....	5
1.4. Детализирование чертежа общего вида.....	6
1.4.1. Определение конструкции деталей.....	6
1.4.2. Определение размеров деталей и их увязка. Поясняющие надписи.....	7
1.4.3. Назначение обозначений шероховатости поверхностей деталей и их увязка.....	18
1.5. Последовательность выполнения задания «Чтение и детализирование чертежа общего вида».....	21
<b>Раздел 2. Составление сборочного чертежа</b> .....	28
2.1. Виды изделий.....	28
2.2. Виды конструкторских документов.....	29
2.3. Основные требования к чертежам.....	29
2.4. Сборочный чертеж.....	32
2.5. Спецификация.....	35
2.6. Пример выполнения задания «Составление сборочного чертежа кондуктора».....	38
2.7. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа.....	40
2.8. Выбор материалов для изготовления деталей приспособлений.....	41
2.9. Контрольные вопросы для зачета по теме «Составление сборочного чертежа».....	42
Библиографический список.....	57

Учебное издание

**ЧТЕНИЕ И ДЕТАЛИРОВАНИЕ  
ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА.  
СОСТАВЛЕНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА**

*Методические указания*

Составители: *Кареева Светлана Анатольевна,  
Комаровская Светлана Семеновна,  
Эскин Изольд Давыдович*

Редакторская обработка О. Ю. Дьяченко  
Корректорская обработка А. А. Гнутова  
Доверстка Е. А. Ларионова, Т. К. Кретикина

Подписано в печать 20.11.06 г. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 6,98. Усл. кр.-отт. 7,1. Печ. л. 7,5.

Тираж 50 экз. Заказ . ИП-31(3)/2006

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

---

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