

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П.КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ И СОСТАВЛЕНИЕ КОМПЛЕКТА ДОКУМЕНТОВ

Рекомендовано редакционно-издательским советом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева» в качестве методических указаний для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств и специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

Составители: *Л.М. Рыжкова,*
С.С. Комаровская,
Е.В. Громаковская

САМАРА

Издательство Самарского университета

2020

УДК 514(075)+004.9(075)

ББК 30.11я7

Составители: *Л.М. Рыжкова, С.С. Комаровская, Е.В. Громаковская*

Рецензент д-р техн. наук, проф. А. И. Х а й м о в и ч

Электронная модель сборочной единицы и составление комплекта документов:
методические указания / Составители: *Л.М. Рыжкова, С.С. Комаровская, Е.В. Громаковская.*
– Самара: Самарский университет, 2020. – 52 с.

Даны основные требования к выполнению чертежей, правила оформления спецификации, необходимые сведения для выполнения графической работы «Электронная модель сборочной единицы и составление комплекта документов». Приведён пример 3D модели сборочной единицы МСЕ (приспособления «Кондуктор»). Приведены рекомендации по выбору конструкционных материалов для изготовления деталей приспособлений.

Предназначены для студентов второго курса при выполнении графической работы «Электронная модель сборочной единицы и составление комплекта документов». Могут быть использованы студентами старших курсов специальности «Авиационные двигатели» при выполнении курсовых работ по курсу «Проектирование приспособлений».

Подготовлены на кафедре инженерной графики.

УДК 514(075)+004.9(075)

ББК 30.11я7

Построение электронной модели сборочной единицы и составление комплекта документов

Графическая работа «Электронная модель сборочной единицы и составление комплекта документов» – первая тема в учебном процессе, с которой начинается изучение техники выполнения сборочных чертежей. Методические указания включают рекомендации по составлению сборочного чертежа изделия (сборочной единицы) по эскизам деталей, входящих в данную сборочную единицу, и выполнению моделей деталей (МД).

При выполнении этой работы студенты приобретают начальные технологические и конструкторские знания и навыки. Разбирая изделие, знакомясь с его конструкцией и взаимодействием входящих в него деталей, студенты:

- 1) составляют спецификацию;
- 2) выполняют эскизы деталей и определяют необходимое число видов, разрезов и сечений;
- 3) усваивают правила нанесения размеров, их связь с технологией изготовления деталей и условиями сопряжения деталей в изделии;
- 4) учатся правильно определять и назначать шероховатость поверхности детали, правильно обозначать шероховатости поверхностей на чертежах;
- 5) знакомятся с рекомендациями по выбору материалов деталей приспособления и их обозначениями по стандартам;
- 6) изучают правила выполнения сборочного чертежа и спецификации;
- 7) создают: *электронные модели деталей и электронную модель сборочной единицы* используя графический пакет ADEM.

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. В зависимости от назначения их 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: *неспецифицируемые* – детали и *специфицируемые* - сборочные единицы, комплексы, комплекты.

Основными видами изделий, с которыми встречаются студенты, являются *детали и сборочные единицы*.

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.).

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).

ВИДЫ И КОМПЛЕКТНОСТЬ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

Для изготовления изделий на предприятии разрабатываются конструкторские документы, виды и комплектность которых определяет ГОСТ 2.102–2013.

Документы одного вида и наименования, независимо от формы выполнения, являются равноправными и взаимозаменяемыми.

Все графические документы могут быть выполнены в *электронной форме как электронные чертежи (или) как электронные модели изделия.*

В случаях, когда одновременно применяются *бумажные и электронные формы документов, допускается их взаимное преобразование друг в друга.* При этом соблюдаются следующие правила:

- преобразование не должно уменьшать порядковый номер документа (оригиналы, подлинники, дубликаты, копии);

- документы, полученные в результате преобразования, должны иметь ссылки друг на друга.

За основные конструкторские документы в зависимости от формы выполнения принимают:

- для деталей – *чертеж детали и (или) электронную модель (ГОСТ 2.052);*

- для сборочных единиц – *спецификацию и (или) электронную структуру изделия (ГОСТ 2.053).*

ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Электронная модель детали (ЭМД) – документ, содержащий электронную модель детали и требования к ее изготовлению и контролю, ГОСТ 2.056-2014.

Электронная модель сборочной единицы (ЭМСЕ) – документ, содержащий электронную модель сборочной единицы, соответствующие электронные модели составных частей, свойства, характеристики и другие данные, необходимые для сборки (изготовления) и контроля, ГОСТ 2.057-2014.

Электронная структура изделия (ЭСИ) – документ, содержащий структуру изделия (сборочной единицы, комплекса или комплекта) и другие данные в зависимости от его назначения, ГОСТ 2.053-2006.

ЭМИ должна содержать, как минимум, одну координатную систему. Координатную систему модели изображают тремя взаимно перпендикулярными линиями с началом координат, расположенным в пересечении трех осей, при этом:

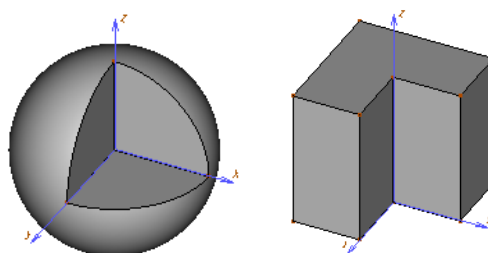
- должно быть показано положительное направление и обозначение каждой оси;
- следует использовать правостороннюю координатную систему модели, если не оговорена другая координатная система.

При разработке ЭМИ используют следующие типы представления формы изделия:

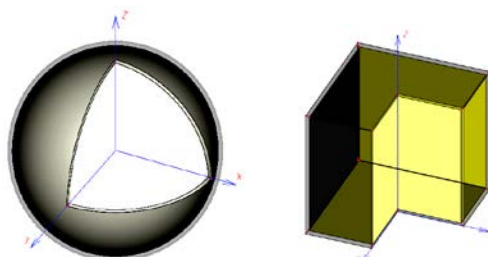
- каркасное представление;
- поверхностное представление;
- твёрдотельное представление.

Классификация моделей

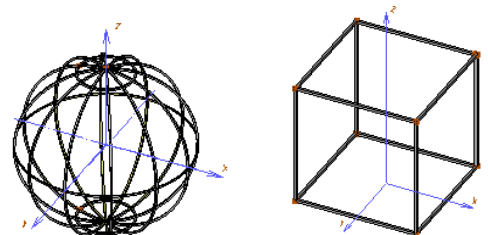
Твёрдотельная модель – трехмерная электронная геометрическая модель, представляющая форму изделия как результат композиции заданного множества геометрических элементов с применением операций булевой алгебры к этим геометрическим элементам.



Поверхностная модель – трехмерная электронная геометрическая модель, представленная множеством ограниченных поверхностей, определяющих в пространстве форму изделия.



Каркасная модель – трехмерная электронная геометрическая модель, представленная пространственной композицией точек, отрезков и кривых, определяющих в пространстве форму изделия.



ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЧЕРТЕЖАМ

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.

Пояснительная записка – документ, содержащий описание устройства и принципа действия разрабатываемого изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений.

Чертёж общего вида – документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

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

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

Чертежи на бумажном носителе – твёрдая копия и электронные чертежи могут быть выполнены на основе электронной модели детали и электронной модели сборочной единицы.

Твёрдая копия должна содержать указание на то, что исходным документом является документ электронный.

Электронная модель изделия (модель) – электронная модель детали или сборочной единицы по ГОСТ 2.056-2006, ГОСТ 2.057-2014.

Электронная геометрическая модель – электронная модель изделия, описывающая геометрическую форму, размеры и иные свойства изделия, зависящие от его формы и размеров.

Допускается при необходимости в комплект конструкторской документации включать документы различных форм выполнения (бумажная и электронная) одного вида.

На каждом чертеже помещают основную надпись по ГОСТ 2.104–68 (рис.1).

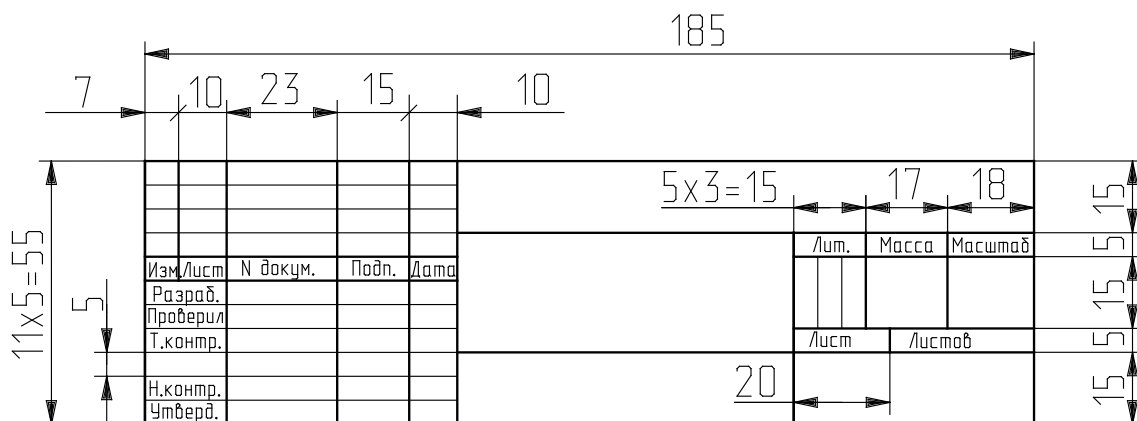


Рис. 1

ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ И СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ

ЭМСЕ должна давать представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых в сборочную единицу, и содержать необходимую и достаточную информацию для осуществления сборки и контроля сборочной единицы.

ЭМД, входящие в состав ЭМСЕ, рекомендуется включать в модель как самостоятельные модели, размещая их в координатной системе ЭМСЕ и задавая данные расположения.

Чертежи сборочных единиц различают по назначению, от которого зависит их содержание. Они разрабатываются на всех стадиях проектирования изделий. На стадии разработки проектной документации – это чертеж общих видов, а на стадии выполнения рабочей документации – сборочные чертежи.

Чертеж общего вида (ГОСТ 2.120-73) – конструкторский документ.

Чертеж общего вида поясняет конструкцию изделия и принцип его работы и является основой для разработки рабочей документации: спецификации, рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей, входящих в изделие сборочных единиц, включая сборочный чертеж изделия.

Чертеж общего вида должен содержать:

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

б) наименования, а также обозначения тех составных частей, для которых необходимо указать данные (техническую характеристику, количество, материал, принцип работы и др.) или запись которых необходима для пояснения чертежа общего вида, описания принципа работы изделия, указания о составе и др.;

в) габаритные и присоединительные размеры и другие необходимые данные;

г) схему (если она требуется, но не оформляется отдельным документом);

д) техническую характеристику изделия, если она необходима для удобства сопоставления вариантов по чертежу общего вида.

Сборочный чертеж (ГОСТ 2.109-73) – конструкторский документ, содержащий изображение изделия и другие данные, необходимые для его сборки (изготовления) и контроля.

Согласно ГОСТ 2.109-73 сборочный чертеж должен содержать:

а) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность осуществления сборки и последующего контроля сборочной единицы;

б) размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу в процессе сборки;

в) сведения о характере сопряжения разъемных частей изделия, если точность сопряжения обеспечивается не заданными отклонениями размеров, а подбором, пригонкой и т.п.; а также указания о выполнении неразъемных соединений (сварных, паяных и др.);

г) номера позиций составных частей, входящих в изделие (сборочную единицу);

д) габаритные, установочные, присоединительные и другие необходимые справочные размеры;

е) основные характеристики изделия (при необходимости).

Сборочный чертеж составляют по чертежам или по эскизам деталей, входящих в данное изделие. Количество изображений должно быть минимальным, но достаточным для полного представления о конструкции и взаимосвязях составных частей изделия.

Сборочные чертежи выполняют с разрезами, позволяющими выявить характер соединения деталей. Разрез на сборочном чертеже представляет собой совокупность разрезов отдельных деталей, входящих в сборочную единицу.

При выполнении чертежа на нескольких листах, на всех листах одного чертежа указывают одно и то же обозначение.

В основной надписи чертежа 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»).

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;
- б) недорезы, сбеги, недоводы, проточки и фаски резьб в глухих резьбовых отверстиях;
- в) параметры отверстий под головки винтов, подцековок под шайбы;
- г) сведения о технологических центровых отверстиях;
- 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 чертежи зубчатых колёс;
- е) выполнение канавок под уплотнительные и стопорные кольца

определяется нормативными документами.

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 изображена деталь с двумя центровыми отверстиями формы А, диаметром 3мм.

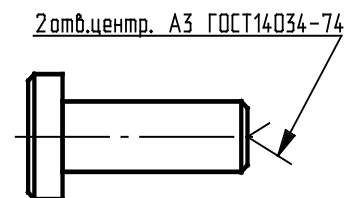


Рис.2

Чертежи разрабатывают на все нестандартные 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 условное обозначение материала должно соответствовать обозначению, установленному стандартом 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», «Д», «Бр» и другие, то полное наименование не указывают.

Например: Ст3 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 ,
Ст3 ГОСТ 380–94

где ГОСТ 103–76 – стальная горячекатаная полоса шириной 50 мм,
толщиной 5 мм, из стали марки Ст3 по ГОСТ 380–94;

Круг 40 ГОСТ 1133–71 ,
У10 ГОСТ 1435–99

где ГОСТ 1133–71 – ковкая круглая сталь диаметром 40 мм,
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. 3).

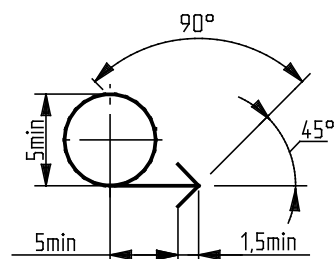


Рис. 3

Развертку изображают сплошными основными линиями.

При необходимости на изображении развертки наносят линии сгибов, выполняемые штрихпунктирной тонкой линией с двумя точками (рис. 4).

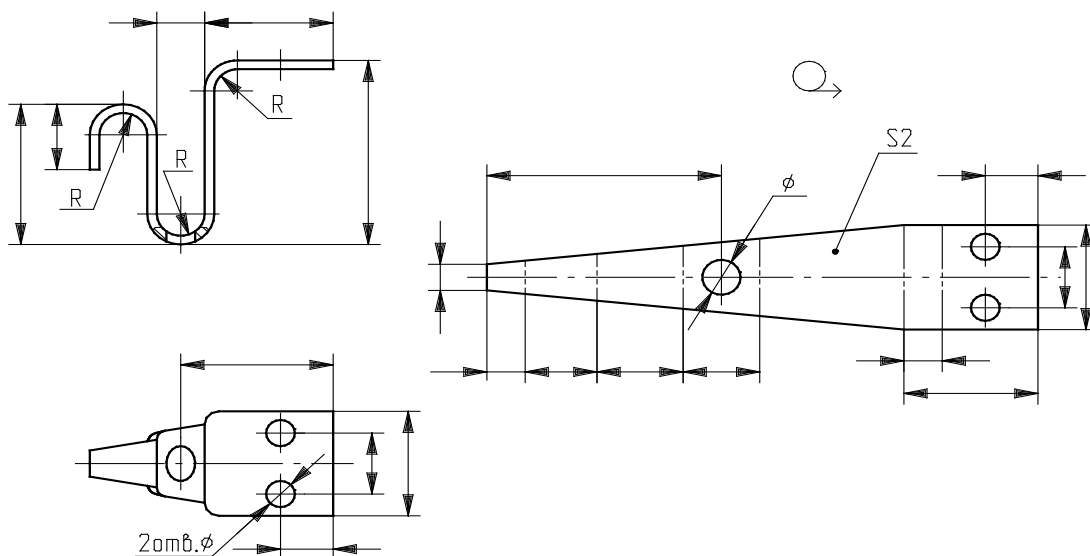


Рис. 4

Вопрос нанесения размеров на чертежах является одним из наиболее сложных и требует безукоризненного знания ГОСТ 2.307–68 и целого комплекса знаний из ряда инженерных дисциплин.

Каждый размер должен быть нанесен 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 хлопот на производстве больше, чем недостающие. Иногда недостающие размеры можно определить дополнительным подсчетом по сопрягаемой детали. Лишние же размеры вносят путаницу, которая нередко приводит к браку.

Размерные числа справочных размеров помечают знаком * и в технических требованиях над основной надписью помещают запись * **Размер для справок.**

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 параметров шероховатости снижает эксплуатационные качества детали, то необоснованное уменьшение их при обработке резко увеличивает стоимость детали.

При нанесении размеров и шероховатости поверхности студенты могут пользоваться методическими указаниями ГОСТ 2.307-68, ГОСТ 2.309-73, ГОСТ 2789-73.

СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ

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

1. Изображение сборочной единицы с минимальным, но достаточным количеством видов, разрезов, сечений, дающим 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:

габаритные, установочные, присоединительные, монтажные и другие необходимые 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 присоединяется к другому изделию;

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

Кроме перечисленных выше размеров, сборочный чертеж может содержать рабочие размеры и 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, отверстия 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, заканчивают точкой.

У зачерненных или узких площадей точку заменяют стрелкой (рис. 5, 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. 5).

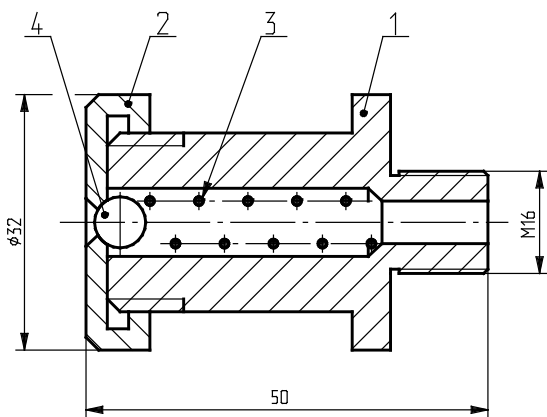


Рис. 5

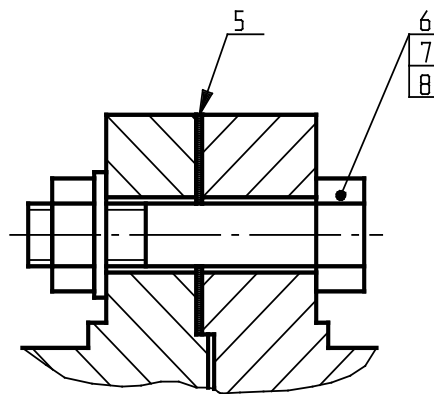


Рис. 6

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 (см. рис. 15).

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. 6), при этом номер позиции детали, на которую указывает линия-выноска, пишут первым.

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) не пустотелые валы, болты, винты, шпильки, зубья зубчатых колёс и др. в продольных разрезах показывают условно не рассечёнными.

Изделия, расположенные за винтовой пружиной, изображенной лишь сечениями витков, изображают до зоны, условно закрывающей эти изделия и определяемой осевыми линиями сечений витков (см. рис. 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)

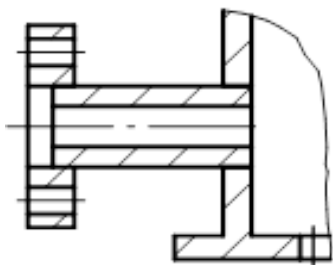


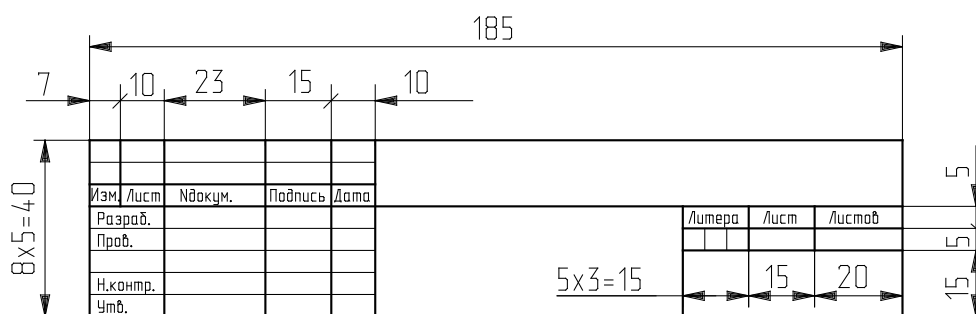
Рис.7

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. 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 (ГОСТ 2601–84).

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Спецификация определяет состав сборочных единиц, комплекса и комплекта и необходима для изготовления, комплектования конструкторских документов. Её форму (рис.8) и порядок заполнения спецификаций устанавливает ГОСТ 2.106–96. Спецификацию выполняют на отдельных листах формата А4. Допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом при условии их размещения на листе формата А4 (см. рис. 16).

Основные надписи для первого листа спецификации ГОСТ 2.104-68 (рис. 9).



Основные надписи для последующих листов спецификации ГОСТ 2.104-68

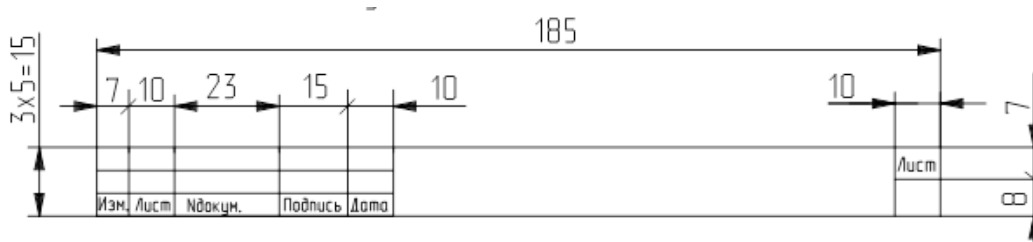


Рис. 9

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 определяет состав изделия.

Наименование каждого раздела указывают в графе «Наименование» и подчеркивают тонкой линией.

Ниже каждого заголовка оставляют свободную строку, а в конце каждого раздела не менее одной строки для возможных дополнительных записей. Допускается резервировать и номера позиций.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ СПЕЦИФИКАЦИИ

«**Документация**» – основной комплект конструкторских документов (сборочный чертеж, пояснительная записка, 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» – записывают в порядке значимости стандарта: государственный, республиканский, отраслевой стандарты и стандарт предприятия. В пределах каждой категории стандартов запись производится по группам изделий, объединяемых по функциональному назначению (крепежные изделия, подшипники, 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.

«Прочие изделия» – изделия, примененные не по основным конструкторским документам, 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» ставят знак *), а в графе «Примечание» делают запись *) 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» раздела «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.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Детали		
А3	1	00.000.001	Рама	1		
А4	2	00.000.002	Стойка	2		
БЧ	3	00.000.003	Кронштейн			
			Уголок 25×25×4ГОСТ8509-86			
			Ст3ГОСТ535-88			
			L=200	2	к2
			00.000.000			
Изм.	Лист	Докум.	Подпись	Дата	Литера	Лист
Разраб.					У	Листов
Проб.						
Н.контр.						
Чтб.						

Рис.10

В графе «*Наименование*» в разделе «*Документация*» указывают только наименование документов («Сборочный чертеж», «Схема кинематическая», «Технические условия» и т.п.), в разделах «*Сборочные единицы*» и «*Детали*» – наименования сборочных единиц и деталей в соответствии с основными надписями на их чертежах. Для деталей, на которые не выпущены чертежи (код БЧ), в этой графе указывают наименование, размеры, необходимые для их изготовления, и материал детали (рис. 10).

В разделе «*Стандартные изделия*» и «*Материалы*» записывают наименования и обозначения в соответствии со стандартами на них.

Допускается запись типа (с указанием номеров позиций):

Гайки ГОСТ 5915–70

M12

M14

M20

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.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ МОДЕЛИ СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ И СОСТАВЛЕНИЕ КОМПЛЕКТА ДОКУМЕНТОВ

1. Ознакомиться с конструкцией сборочной единицы, выяснить её назначение и рабочее положение.

2. Разобрать сборочную единицу и ознакомиться с конструкцией деталей.

3. Составить спецификацию.

Сварные конструкции, как правило, выделяют в отдельные сборочные единицы. Для правильного обозначения стандартных изделий следует сверять их параметры, полученные измерением, со стандартными значениями.

4. Составить эскиз сборочного чертежа сборочной единицы:

а) выбрать главное изображение, на главном виде сборочную единицу разместить в рабочем положении;

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

в) нанести размеры, необходимые для сборочного чертежа, и номера позиций согласно спецификации.

5. Выполнить эскизы деталей, указанных преподавателем.

При выполнении эскизов деталей придерживаться следующего порядка:

а) начинать выполнение эскизов с основной (корпусной) детали изделия;

б) выбрать главное изображение, дающее наиболее полное представление о форме детали (обычно оно является фронтальным разрезом), и другие изображения (их количество должно быть минимальным, но достаточным);

в) наметить (тонкими линиями) габаритные силуэты этих изображений в проекционной связи на поле чертежа, что уточнит выбор масштаба и формата чертежа;

г) нанести размеры и обозначить шероховатость поверхностей;

д) вычертить и заполнить основные надписи.

При выполнении эскизов деталей особое внимание обратить на согласование размеров и шероховатостей сопрягаемых поверхностей.

6. Предъявить все эскизы на проверку преподавателю.

7. По эскизам выполнить электронные модели деталей (ЭМД).

8. По ЭМД выполнить ассоциативные чертежи деталей (на основании эскизов деталей), выбрав необходимый формат чертежа, предусмотрев место на чертеже для аксонометрической проекции. Аксонометрическую проекцию расположить в правом нижнем углу чертежа над основной надписью, выполнив её в абсолютной системе координат.

9. Выполнить электронную модель сборочной единицы (ЭМСЕ) из электронных моделей деталей (ЭМД) (ЭМД не распечатывать).

10. По ЭМСЕ выполнить ассоциативный сборочный чертёж (СБ). Составить спецификацию на формате А4.

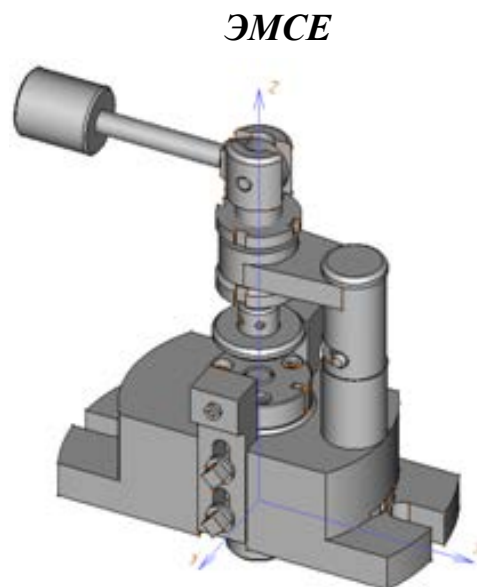
11. По электронной модели сборочной единицы (ЭМСЕ) выполнить модель сборочной единицы (МСЕ) на бумажном носителе (твёрдую копию), формат А4.

Над основной надписью (МСЕ) разместить ссылку: «Твёрдая копия МСЕ соответствует электронной модели сборочной единицы (ЭМСЕ)».

Размещение электронной модели сборочной единицы (ЭМСЕ) на чертёжном формате для альбома чертежей

- Выполнить электронную модель сборочной единицы (ЭМСЕ). Тип файла - *.adm. Для изменения типа файла сделать копию экрана клавишей <Prt Sc> **Print Screen**.

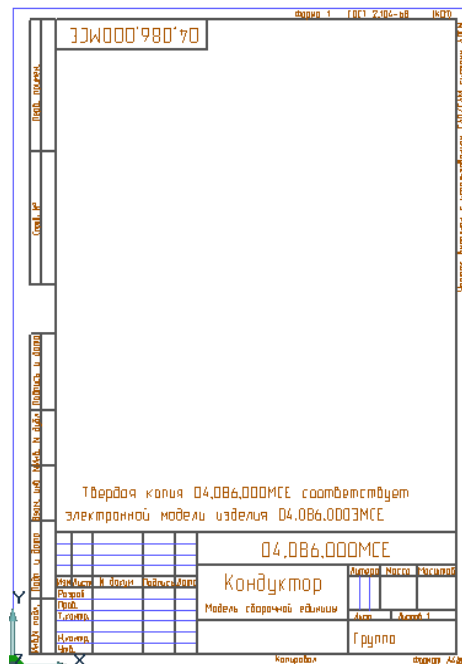
- В графическом редакторе Paint в меню **Правка** выбрать **Вставить** изображение ЭМСЕ. Для получения желаемого размера изображения из меню выделить необходимую часть рисунка. Скопировать ее и вставить копию на нужный формат в редакторе Word как рисунок.



- В среде графического редактора ADEM открыть первый лист нужного формата. Заполнить основную надпись: из меню **Режим**, выбрать **Редактирование формата, Редактирование текста**, выделяя нужные графы основной надписи щелчком левой клавиши мыши, заполнить их.

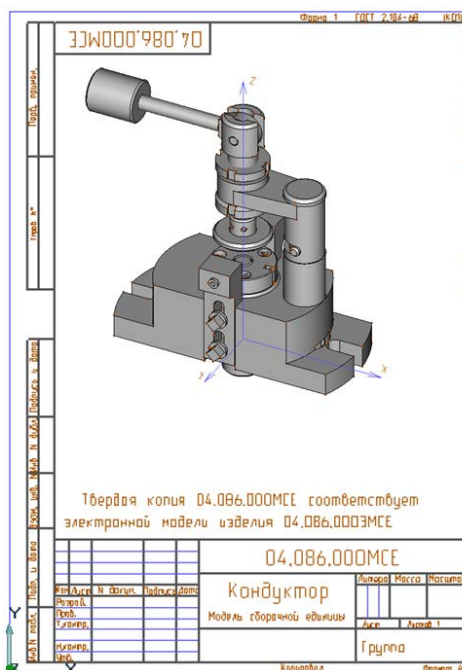
Над основной надписью разместить текст:

«Модель сборочной единицы XX.XXX.XXXМСЕ полностью соответствует электронной модели XX.XXX.XXXЭМСЕ».

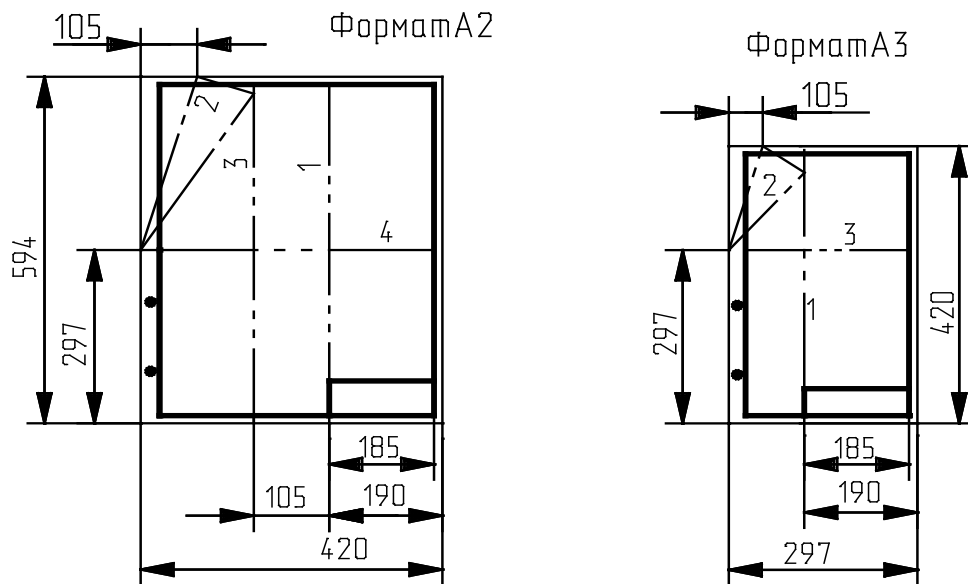


- В режиме «Работа с рисунками» выделить ЭМСЕ, выбрать «Обтекание текстом», затем выбрать функцию «Перед текстом» и курсором переместить картинку с ЭМСЕ внутрь формата с основной надписью.

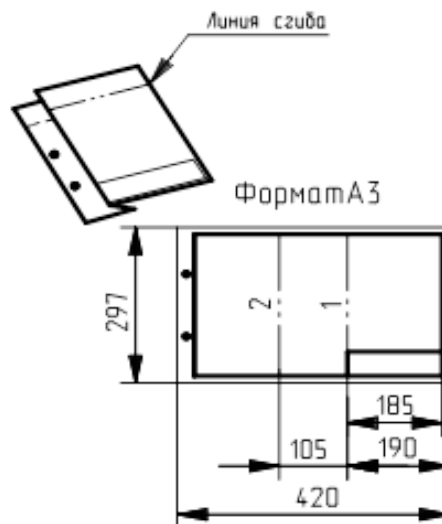
МСЕ должна содержать координатную систему, изображённую тремя взаимно перпендикулярными линиями с началом координат, расположенным в пересечении трёх осей, при этом должно быть показано положительное направление и обозначение каждой оси (ГОСТ 2.052-2016).



Чертежи распечатать и сброшюровать в альбом (формат А4) в порядке записи в спецификации. Чертежи формата А1, А2, А3 сложить по линиям, перпендикулярным основной надписи, затем по линиям, параллельным ей. Основная надпись должна быть на верхней лицевой стороне внизу сложенного чертежа (рис. 11 а, б) ГОСТ 2.501-88.



а)



б)

Рис. 11 (а, б)

12. Сдать альбом преподавателю.

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЛЕКТА ДОКУМЕНТОВ СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ «КОНДУКТОР»

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

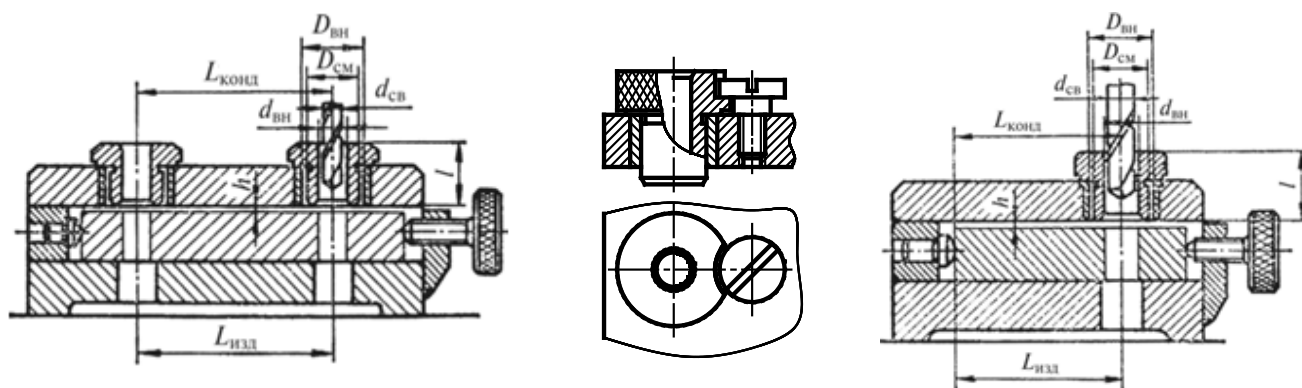
Кондуктор – это изделие вспомогательного производства, одна из разновидностей станочных приспособлений (технологическая оснастка), применяемое при обработке отверстий на сверлильном станке.

Технологическая оснастка – совокупность приспособлений для установки и закрепления заготовок и инструментов. К оснастке при механической обработке относятся: станки, приспособления, режущий, вспомогательный инструмент (с. 44-47).

Оснастка как важнейший фактор осуществления технологического процесса в машиностроении. Приспособления, применяемые для установки заготовок и имеющие направляющие (кондукторные втулки) для режущего инструмента, называются кондукторами.

Заготовка детали располагается в кондукторе. Направляющие кондукторные втулки определяют положение режущего инструмента относительно корпуса кондуктора и, следовательно, относительно обрабатываемой детали. Положение оси отверстия каждой втулки отвечает положению оси отверстия в детали, а диаметр отверстия втулки соответствует диаметру инструмента.

Кондукторная втулка предохраняет инструмент от увода в начале резания, конструкция и размеры этих втулок стандартизованы. На рисунках, приведенных ниже, показаны схемы установки и фиксации кондукторных втулок.



Это исключает операцию разметки детали и позволяет вести обработку одновременно двух и более отверстий, повышает производительность труда. Конструкция кондуктора зависит от размеров, числа отверстий, их положения, формы и назначения детали.

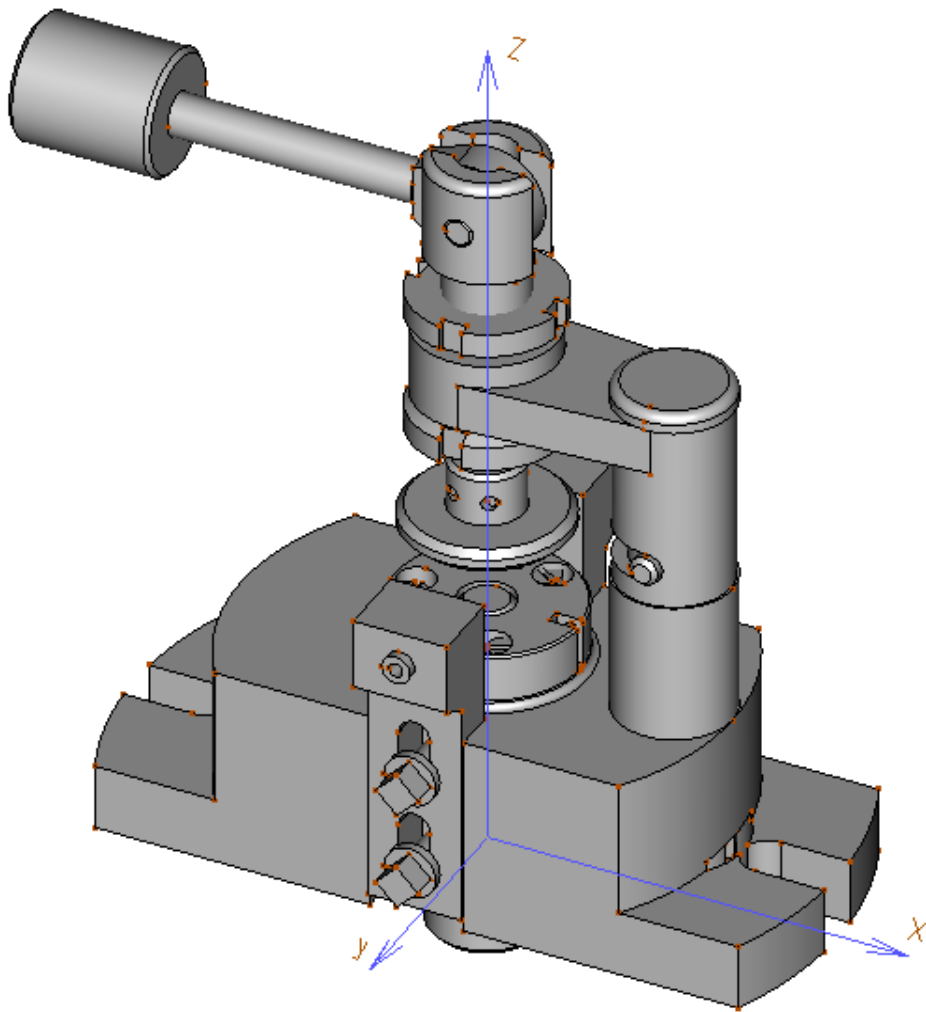
В качестве примера на рис. 12...31 представлены спецификация, сборочный чертеж изделия, чертежи сборочных единиц, входящих в состав данного изделия, и чертежи всех деталей кондуктора для сверления двух отв. $\varnothing 3$.

Спецификация – это основной конструкторский документ для сборочной единицы. Ее обозначение 04.086.000 дано в учебных целях.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Документация</u>		
A3			04.086.000MCE	Модель сборочной единицы		
*)			04.086.000ПЗ	Пояснительная записка		*) A4,A4
A3			04.086.000СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Сборочные единицы</u>		
A4	1		04.086.100	Зажим эксцентриковый	1	
A4	2		04.086.200	Пята прижимная	1	
				<u>Детали</u>		
A3	3		04.086.001	Корпус	1	
A4	4		04.086.002	Лапка	2	
A5	5		04.086.003	Палец	2	
A5	6		04.086.004	Втулка	1	
A4	7		04.086.005	Ось	1	
A4	8		04.086.006	Кронштейн откидной	1	
A4	9		04.086.007	Вилка	1	
A4	10		04.086.008	Столик	1	
A4	11		04.086.009	Направляющая	1	
A4	12		04.086.011	Пружина	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	15			Винт М6х20 ГОСТ 1488-84	4	
				04.086.000		
Изм.	Лист	Докум.	Подпись	Дата		
Разраб.					Литера	Лист
Проб.					у	1
Н.контр.					Листов	
Чтв.					2	
Кондуктор					СГАУ зр.	

Рис. 12

04.086.000МСЕ

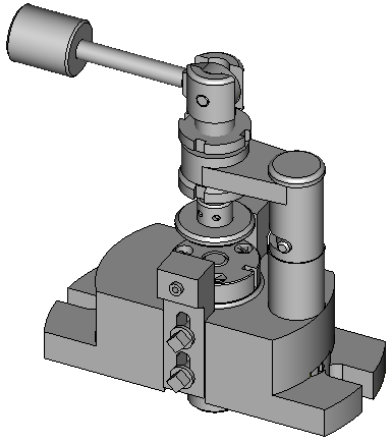


Твердая копия 04.086.000МСЕ соответствует электронной модели изделия 04.086.000ЭМСЕ

				04.086.000МСЕ			
				Кондуктор Модель сборочной единицы	Лит.	Масса	Масштаб
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата				2.5:1
Разраб.					Лист	Листов 1	
Проверил					Гр.		
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.							

Рис. 14

Пояснительная записка



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

Тема задания – составление сборочного чертежа и выполнение чертежей деталей сборочной единицы №86–кондуктор (изделие вспомогательного производства). В качестве примера на рис. 12...32 представлены: модель сборочной единицы 04.086.000МСЕ, **сборочный чертеж 04.086.000СБ**, сборочные единицы и чертежи деталей кондуктора для сверления двух отв. Ø 3.

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.

На рис. 15 (04.086.000СБ) представлен сборочный чертеж переналаживаемого кондуктора для сверления в заготовке двух отверстий Ø 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 **столлик поз.10* (04.086.008)****

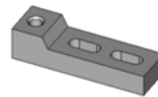
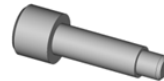
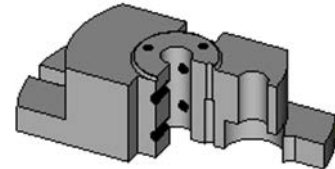
и **два пальца поз.5 (04.086.003)**

Заготовка базируется в кондукторе по плоскости столлика и двум пальцам поз. 5.

В свою очередь точная установка столлика поз.10 в **корпус поз.3 (04.086.001)**

обеспечивается штифтом поз.19 и **направляющей поз. 11 (04.086.009)**, а крепление обеспечивается тремя винтами поз.16. Точная установка кондукторных втулок поз.22, запрессованных в **лапках поз.4 (04.086.002)** относительно установочных поверхностей, осуществляется винтами поз.15.

Кондуктор устанавливается (центрируется) на столе станка с помощью направляющей поз.11 по Ø 24 и крепится к станку болтами Ø10 (межцентровое расстояние 120) до закрепления лапок поз.4 винтами поз.16. Такая последовательность закрепления и наладки приспособления обеспечивает полное базирование заготовки относительно режущего инструмента станка.



04.086.000ПЗ

					04.086.000ПЗ		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Литера	Лист	Листов
Пров.						1	2
Т.контр.					Гр.		
Утв.							

Заготовка крепится в кондукторе с помощью эксцентрикового зажима поз.1 (04.086.100), состоящего из эксцентрика поз.1 (04.086.101) и рукоятки поз.2 (04.086.102).

Эксцентриковый зажим вращается на штифте поз.21.

Пята прижимная поз.2 (04.086.200) состоит из пяты поз.1 (04.086.201), прижимающей заготовку, закрепленную штифтами поз.3, на направляющей поз.2

Пята прижимная перемещается в отверстии вилки поз. 9 (04.086.007)

с помощью пружины поз.12 (04.086.011),

установленной в откидной кронштейн поз.8 (04.086.006) и закрепленной на ней гайками поз.18.

Откидной кронштейн поз.8 установлен на ось поз.7 (04.086.005), запрессованную в корпус поз.3 и законтренную гайками поз.17.

В ось поз.7 запрессован штифт поз.20, служащий ограничителем поворота откидного кронштейна поз.8 с эксцентриковым зажимом поз.1.

Так как ход пяты прижимной (04.086.200) ограничен величиной эксцентриситета эксцентрика (04.086.101) и, следовательно, не велик, регулирование зажима на новый типоразмер заготовки осуществляется смещением вдоль оси вилки поз.9 и закреплением ее в новом положении гайками поз.18.

* Номера поз. в спецификации (04.086.000)

** В скобках указано обозначение документа по спецификации

На рис. 15 (04.086.000СБ) «Кондуктор» изображены:

- главный вид с местным разрезом;
- вид сверху;
- разрез А-А, расположенный в проекционной связи на месте вида слева;
- разрез Б-Б, поясняющий способ крепления откидного кронштейна 8 и пяты с помощью штифтов.

Проставлены размеры:

- габаритные – 178,176,86;
- присоединительные – 120,11 и \varnothing 24;
- установочные – 28,40,146,62, \varnothing 6,12,21;
- справочный размер (для подбора технологом инструмента) - \varnothing 3*

Твердые копии всех деталей соответствуют их электронным моделям

					04.086.000ПЗ	2
Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Лист

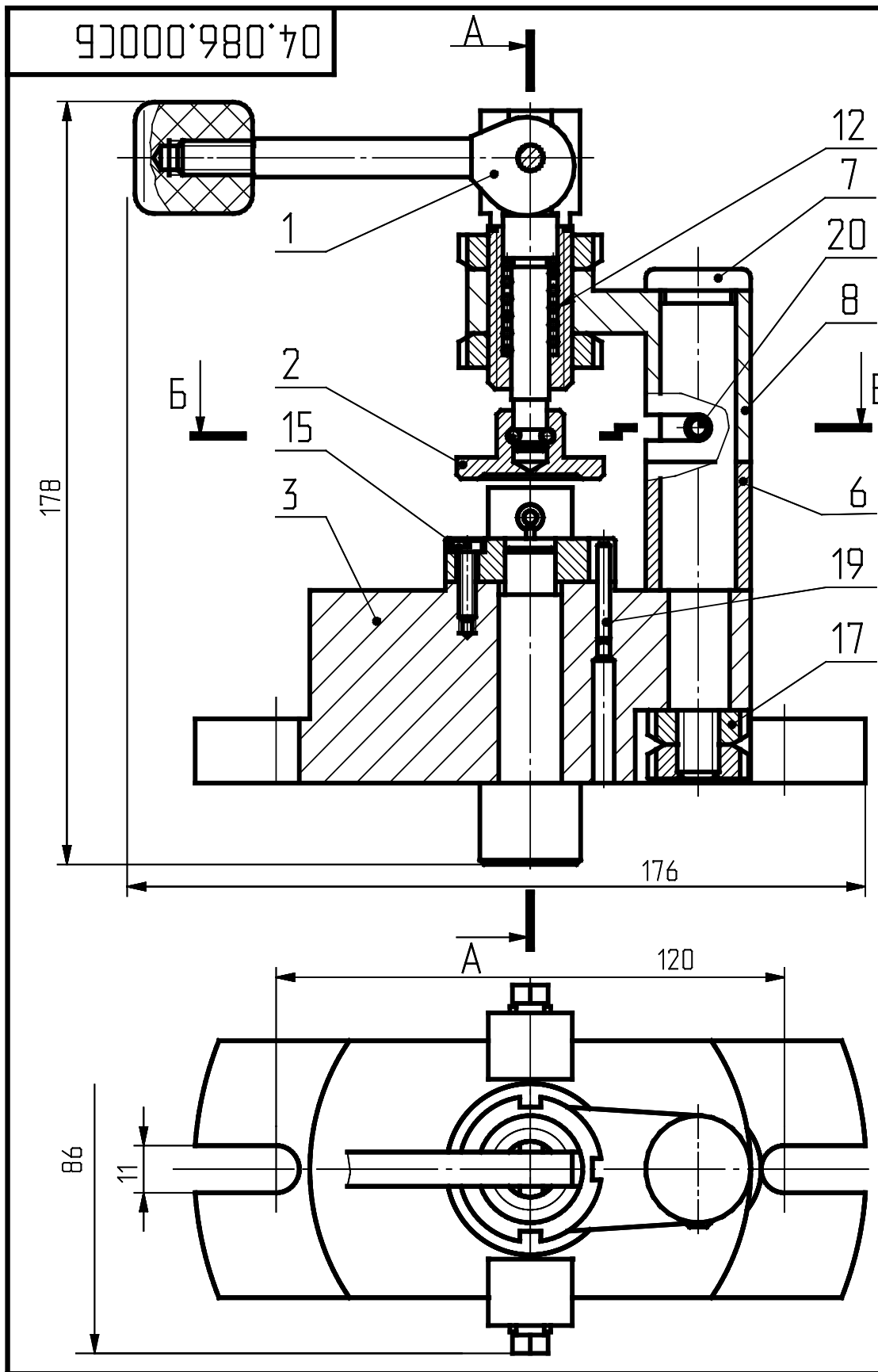
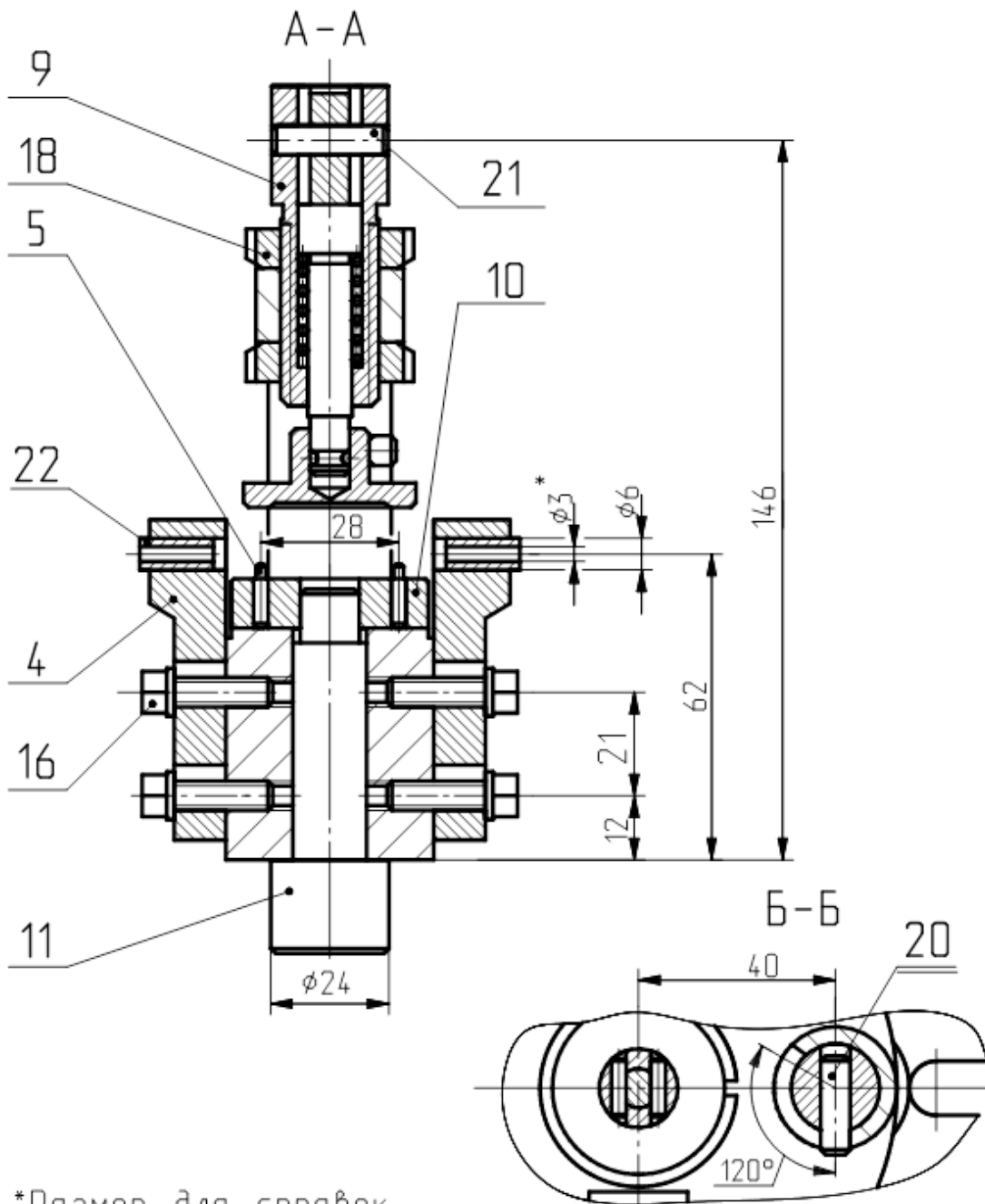


Рис. 15



*Размер для справок.

				04.086.000СБ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Литера	Масса	Масштаб
Разраб.							1:1
Проб.					Лист	Листов 1	
Н.контр.					Гр.		
Утв.							

Формат А3

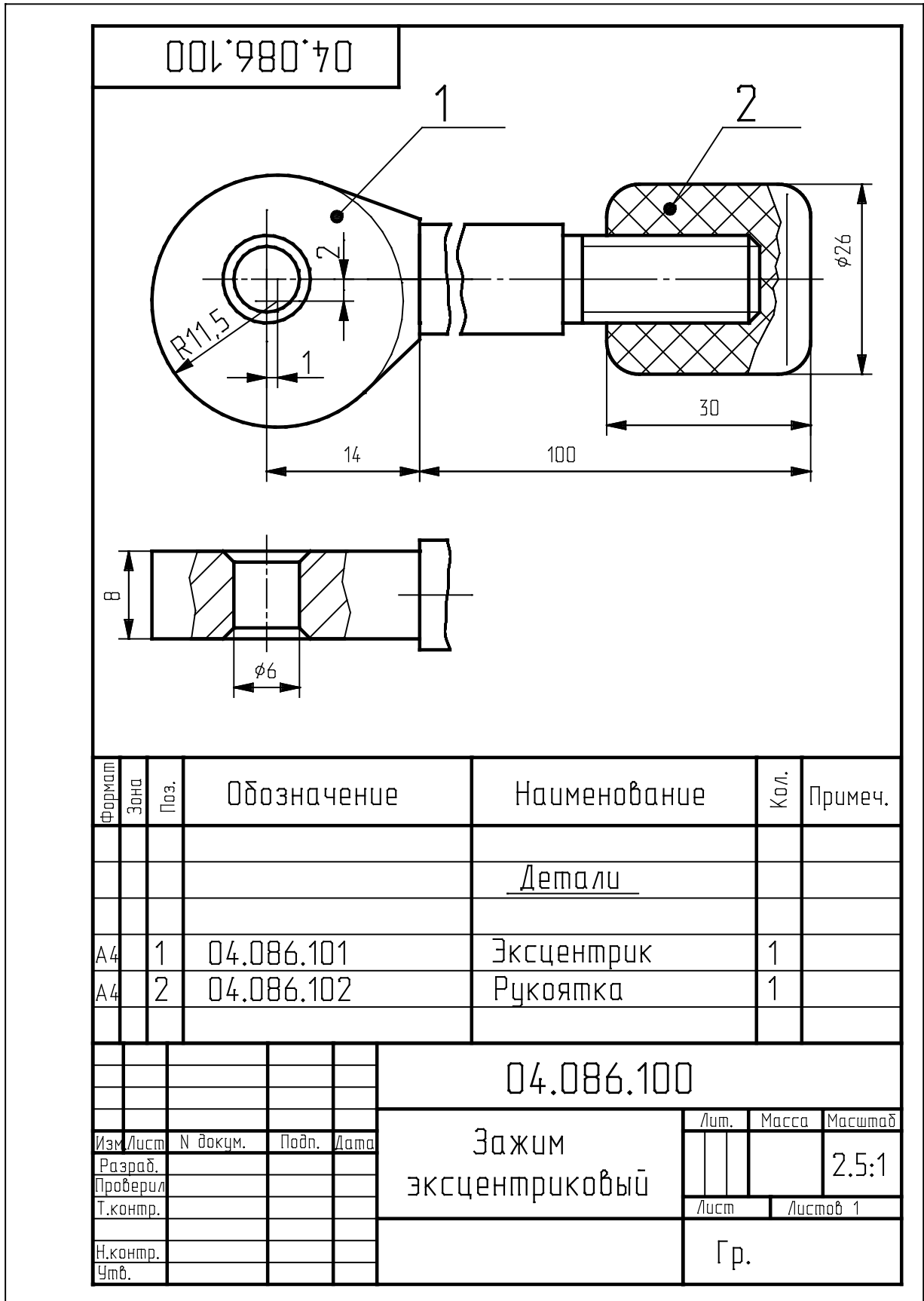


Рис. 16

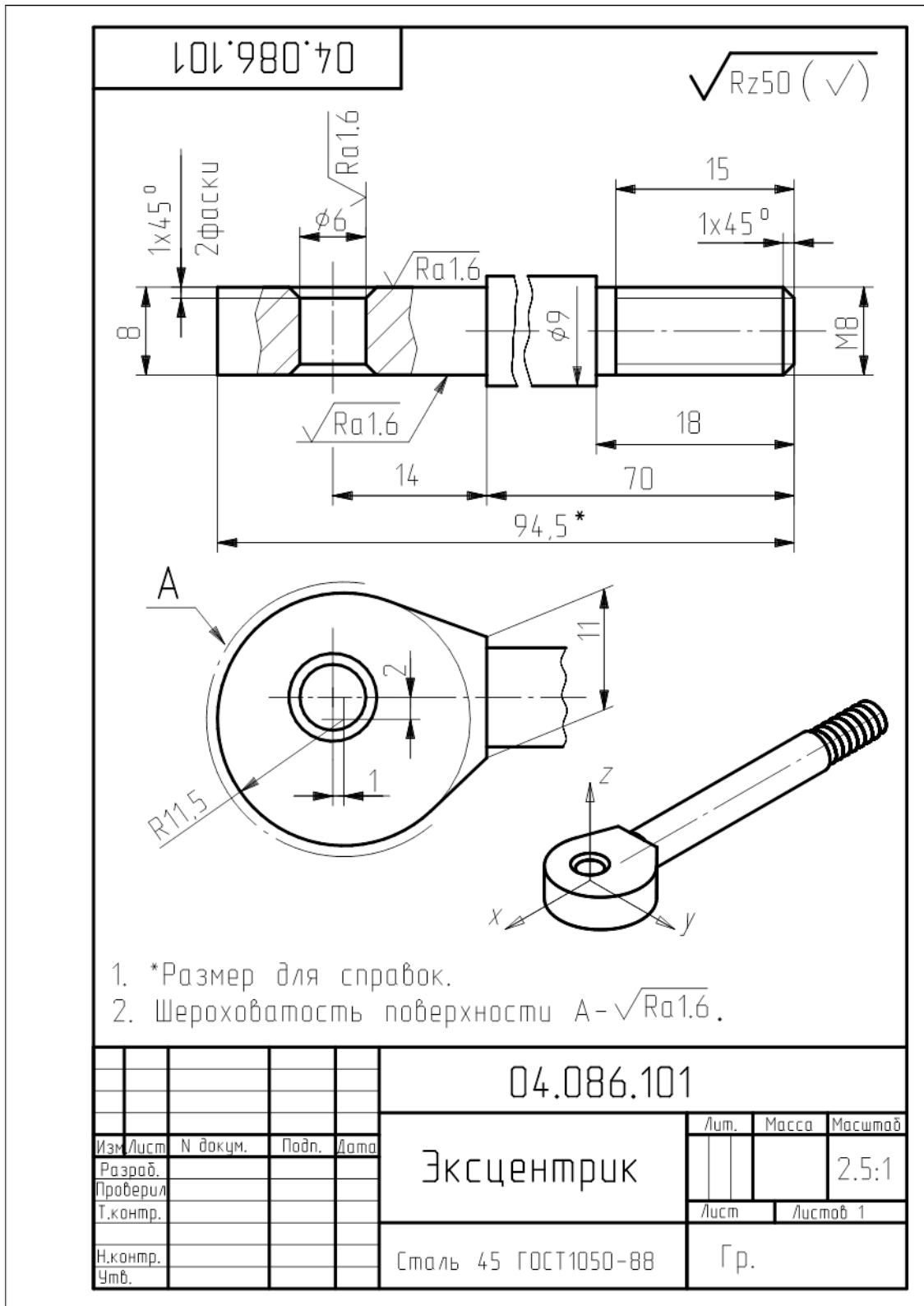


Рис. 17

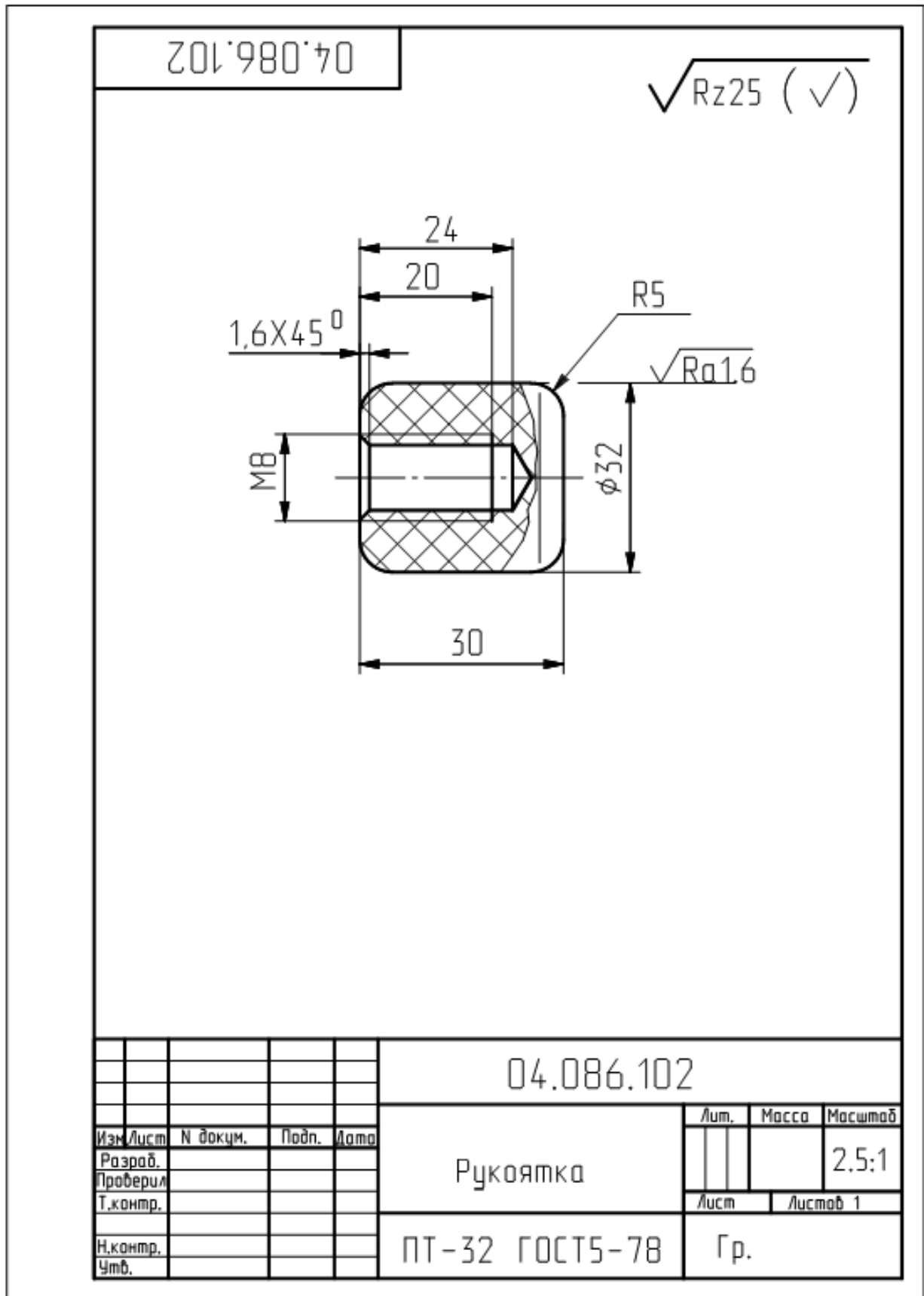
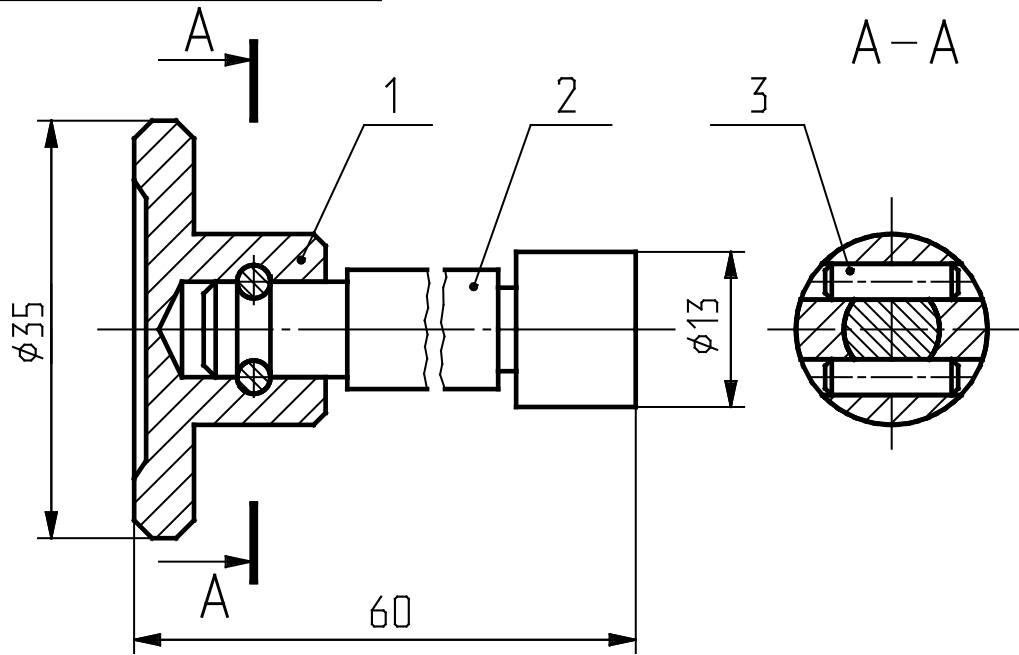


Рис. 18

04.086.200СБ



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Детали</u>		
A4		1	04.086.201	Пята	1	
A4		2	04.086.202	Направляющая	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		3		Штифт 3x12 ГОСТ3128-70	2	

04.086.200СБ

Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пята прижимная Сборочный чертеж	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							2:1
Проверил					Лист	Листов 1	
Т.контр.					Гр.		
Н.контр.							
Утв.							

Рис. 19

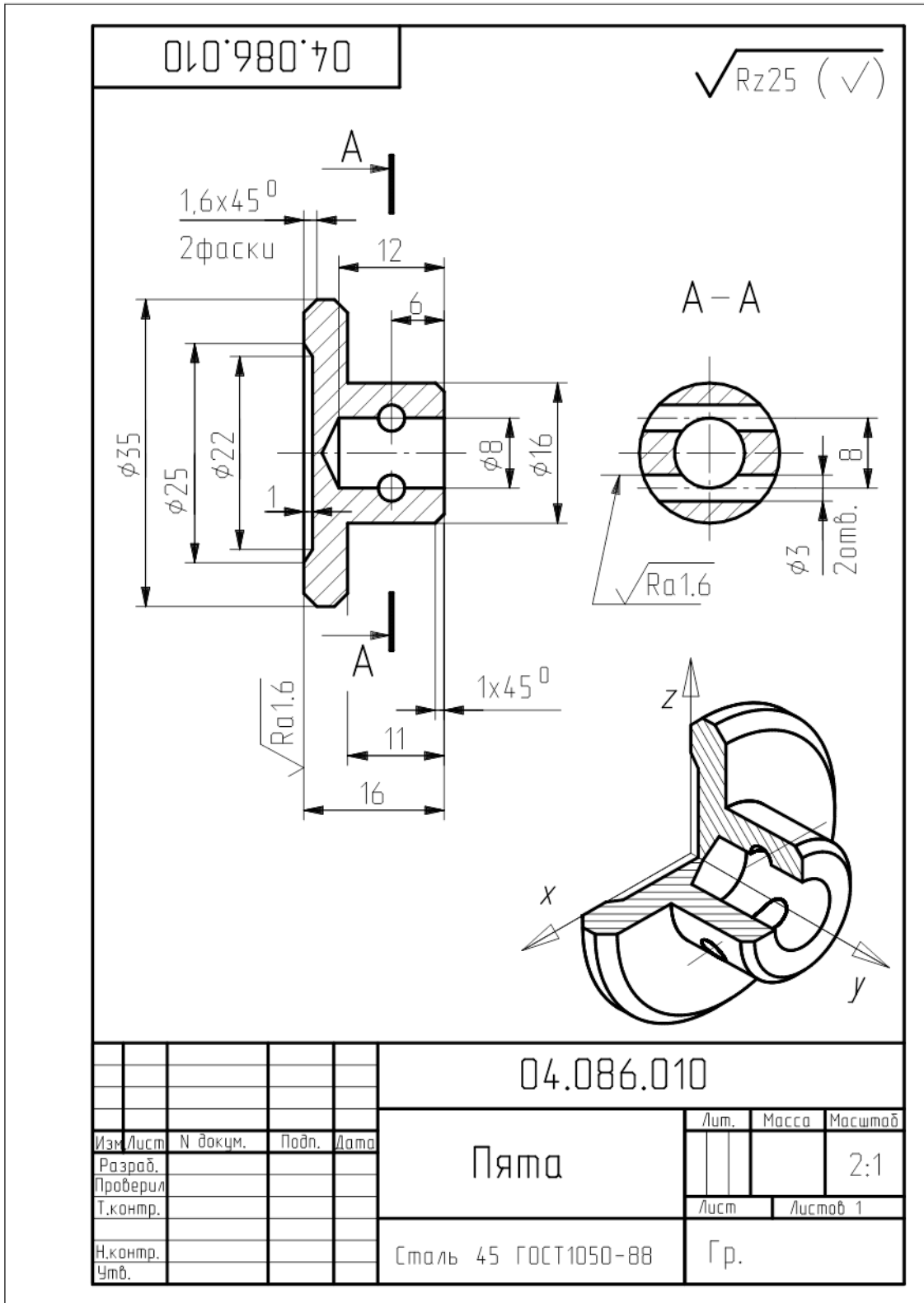
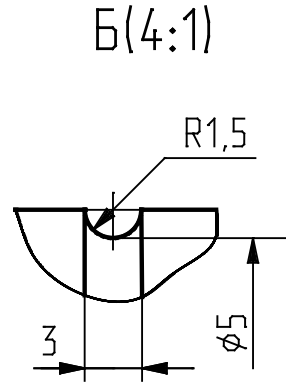
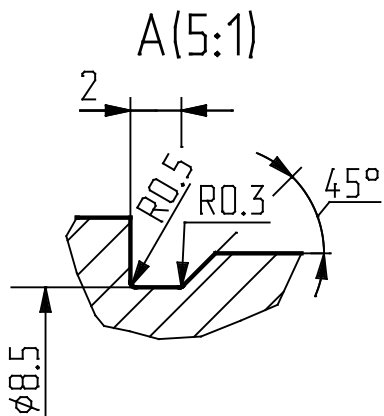
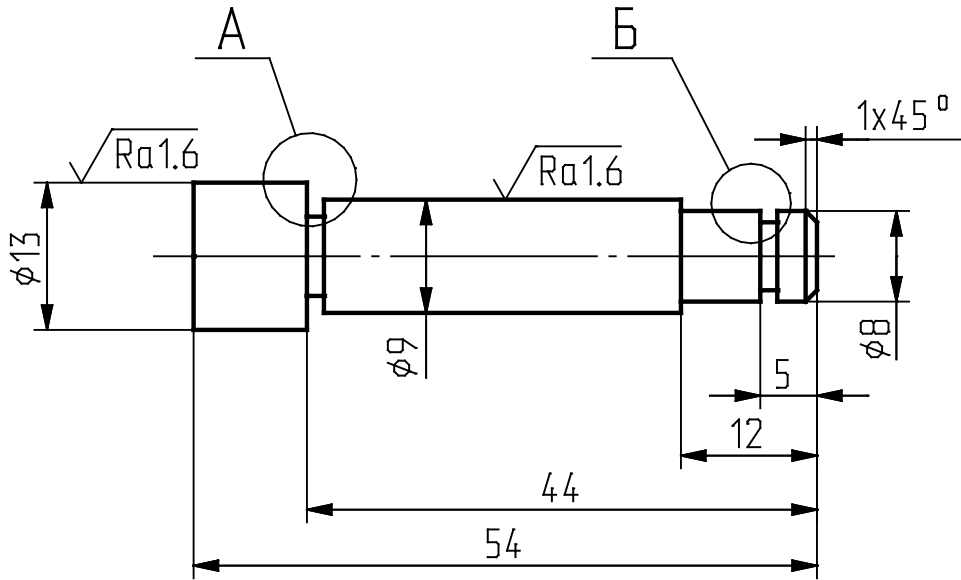


Рис. 20

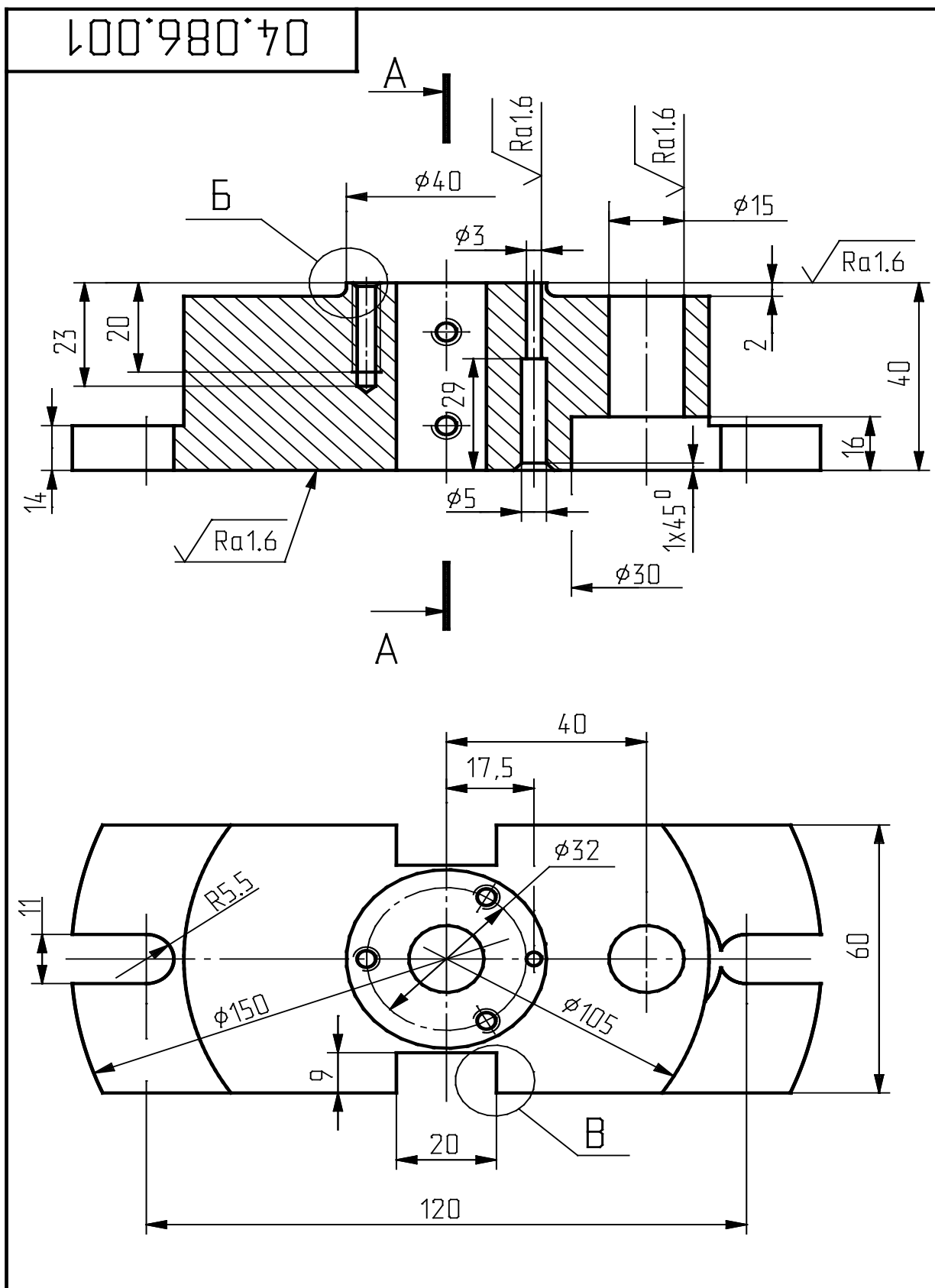
04.086.202

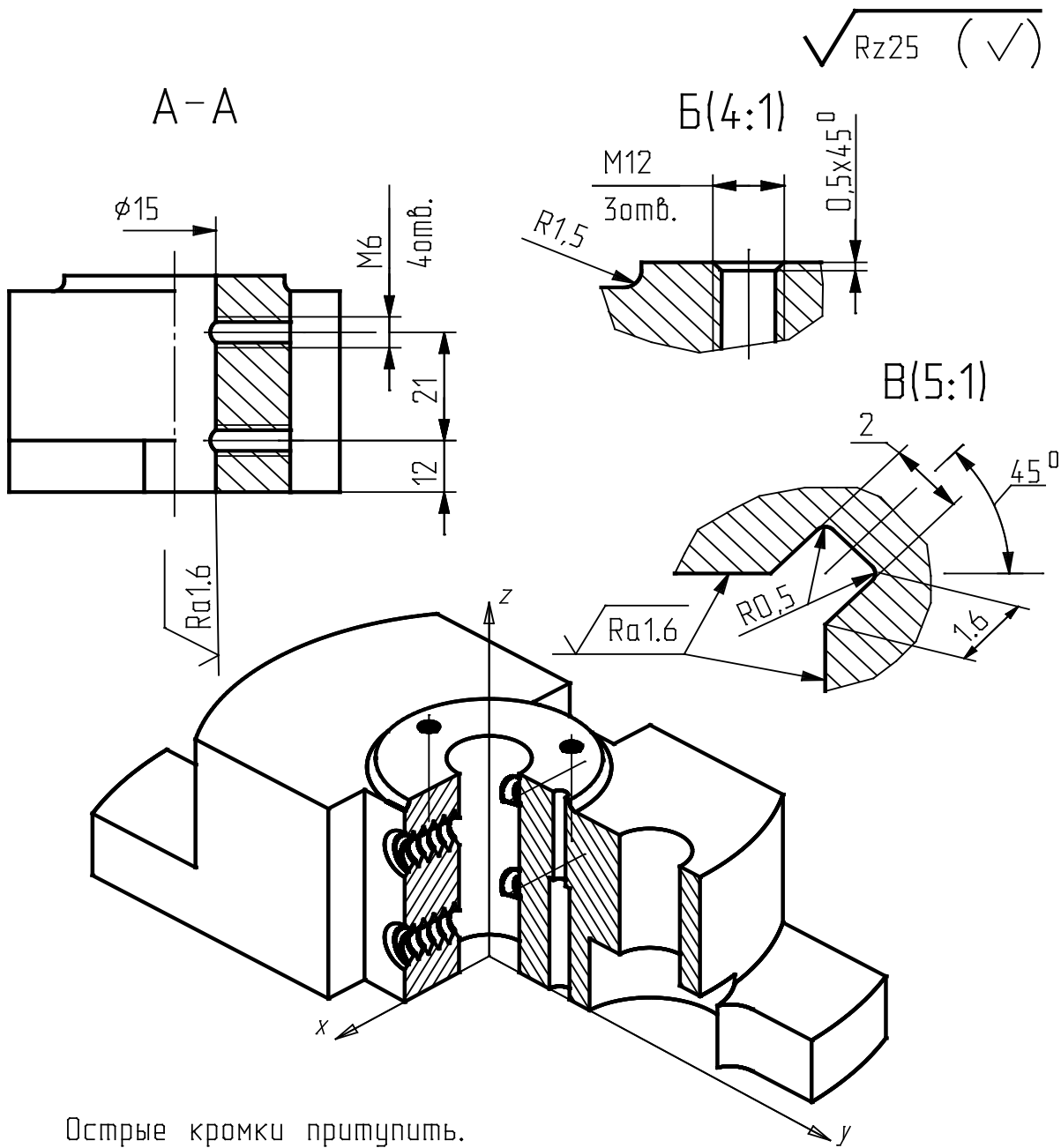
$\sqrt{Rz25}$ (✓)



				04.086.202			
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Направляющая	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.							2:1
Проверил					Лист	Листов 1	
Т.контр.							
Н.контр.				Сталь 45 ГОСТ1050-88			Гр.
Утв.							

Рис. 21





Острые кромки притупить.

					04.086.001		
					Корпус		
					Литера	Масса	Масштаб
					у		1:1
					Лист	Листов 1	
					Сталь 35 ГОСТ1050-88		
					Гр.		
Изм.	Лист	Исх.ком.	Подп.	Дата			
Разраб.							
Проб.							
Т.контр.							
Н.контр.							
Чтв.							

Рис.22

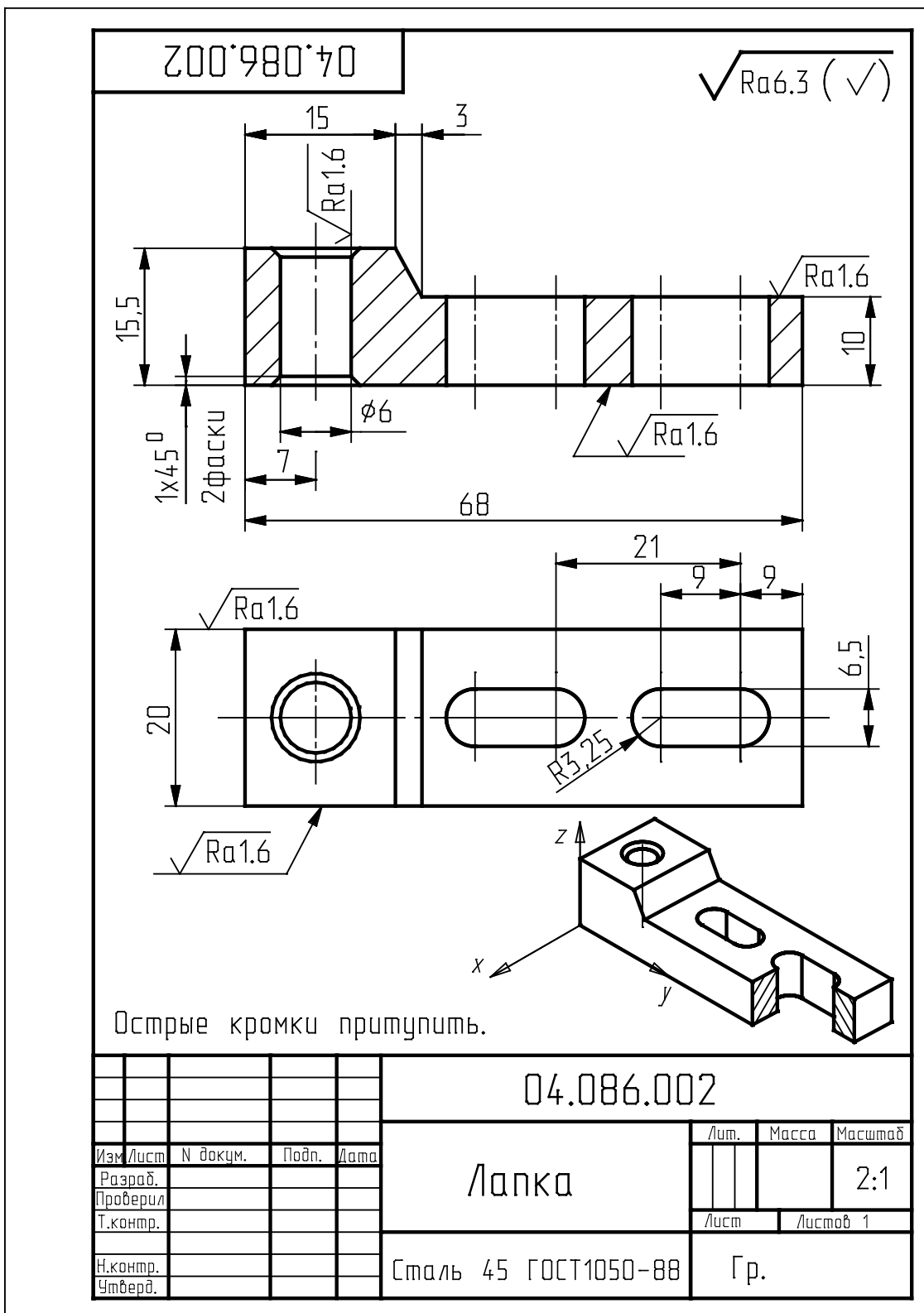


Рис. 23

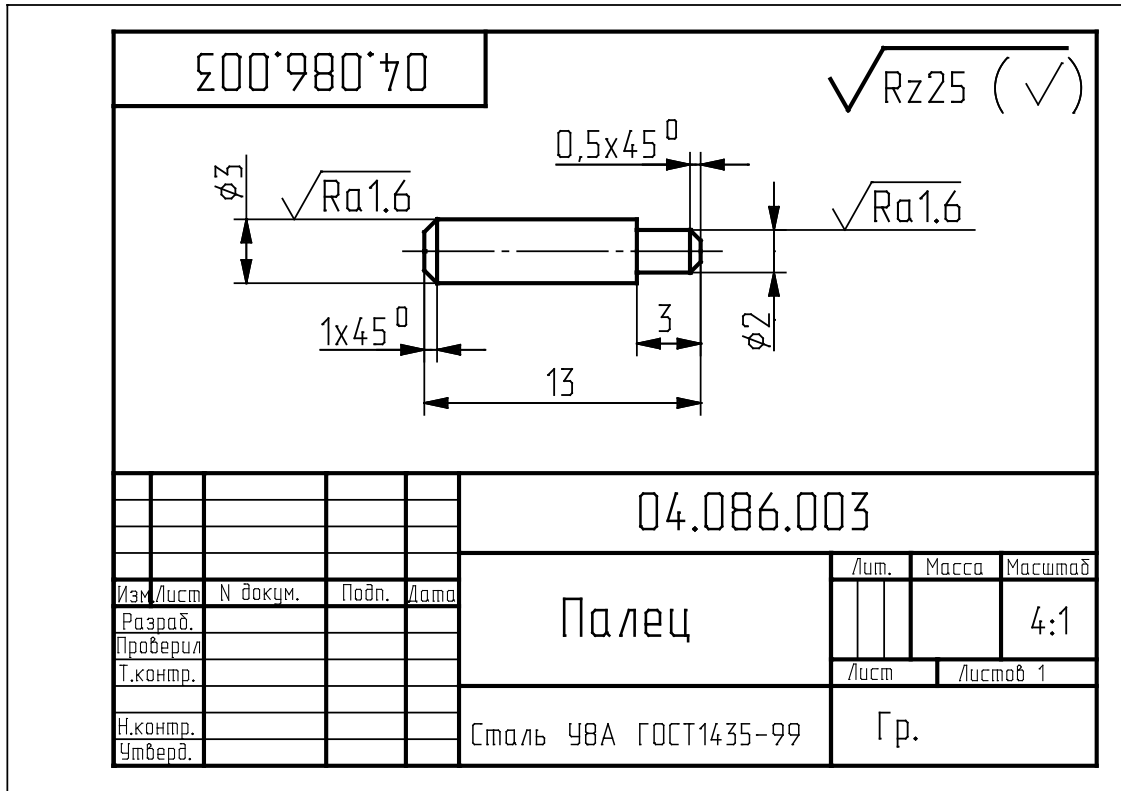


Рис. 24

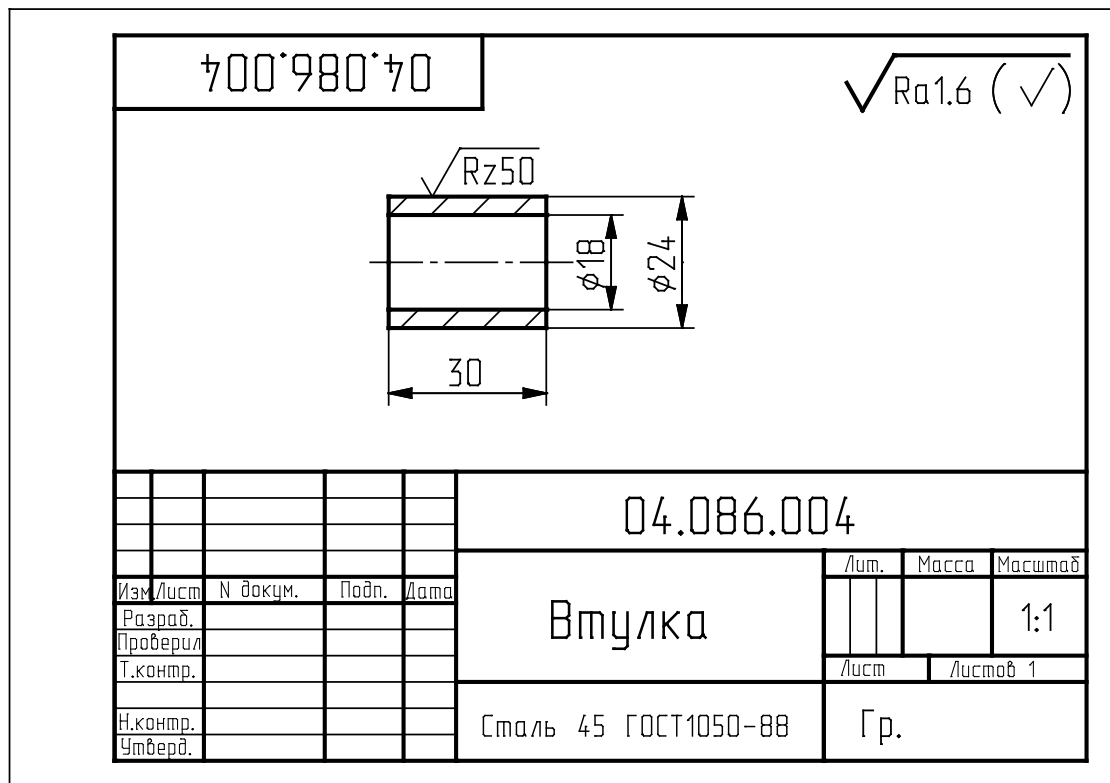


Рис. 25

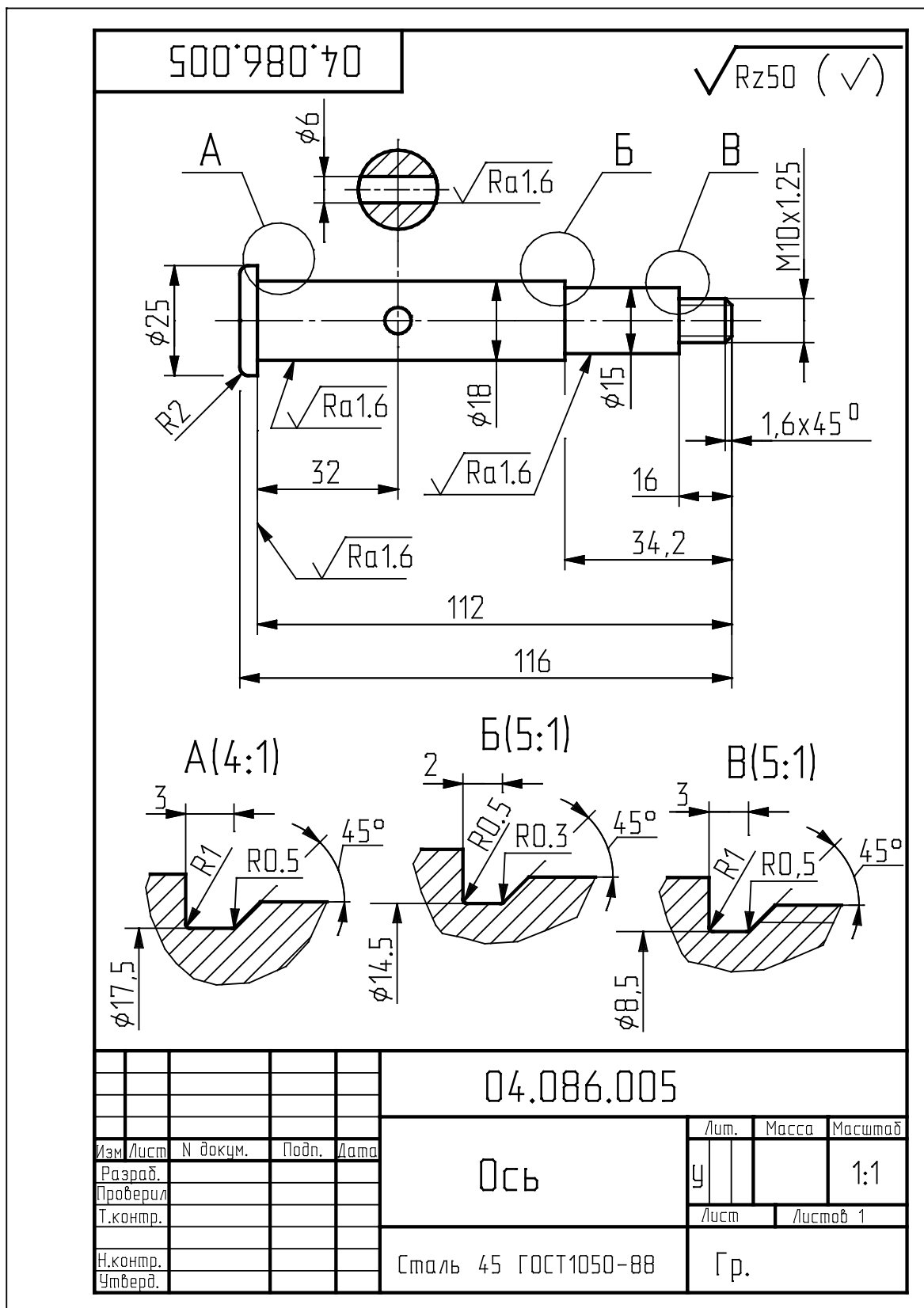


Рис. 26

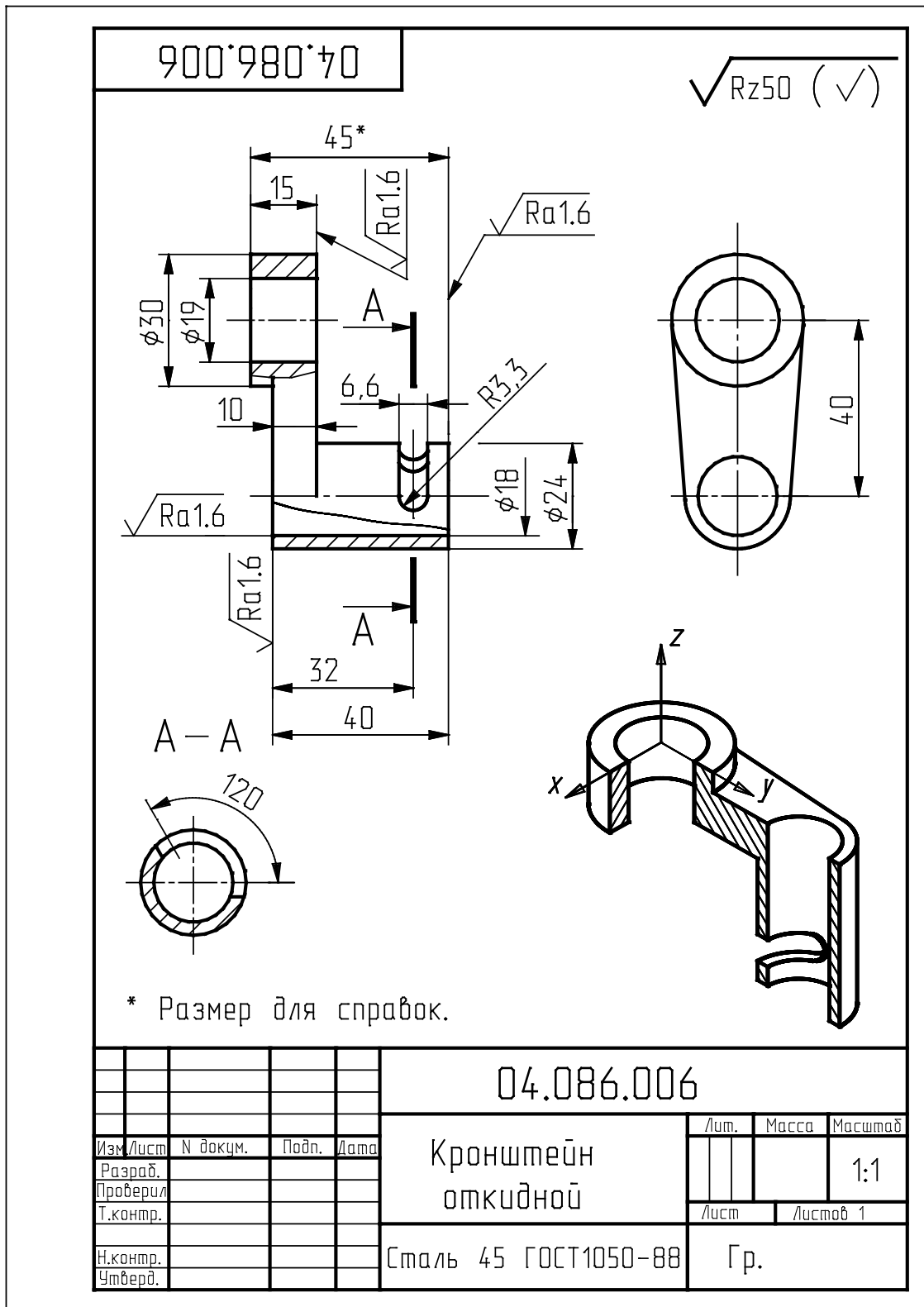


Рис. 27

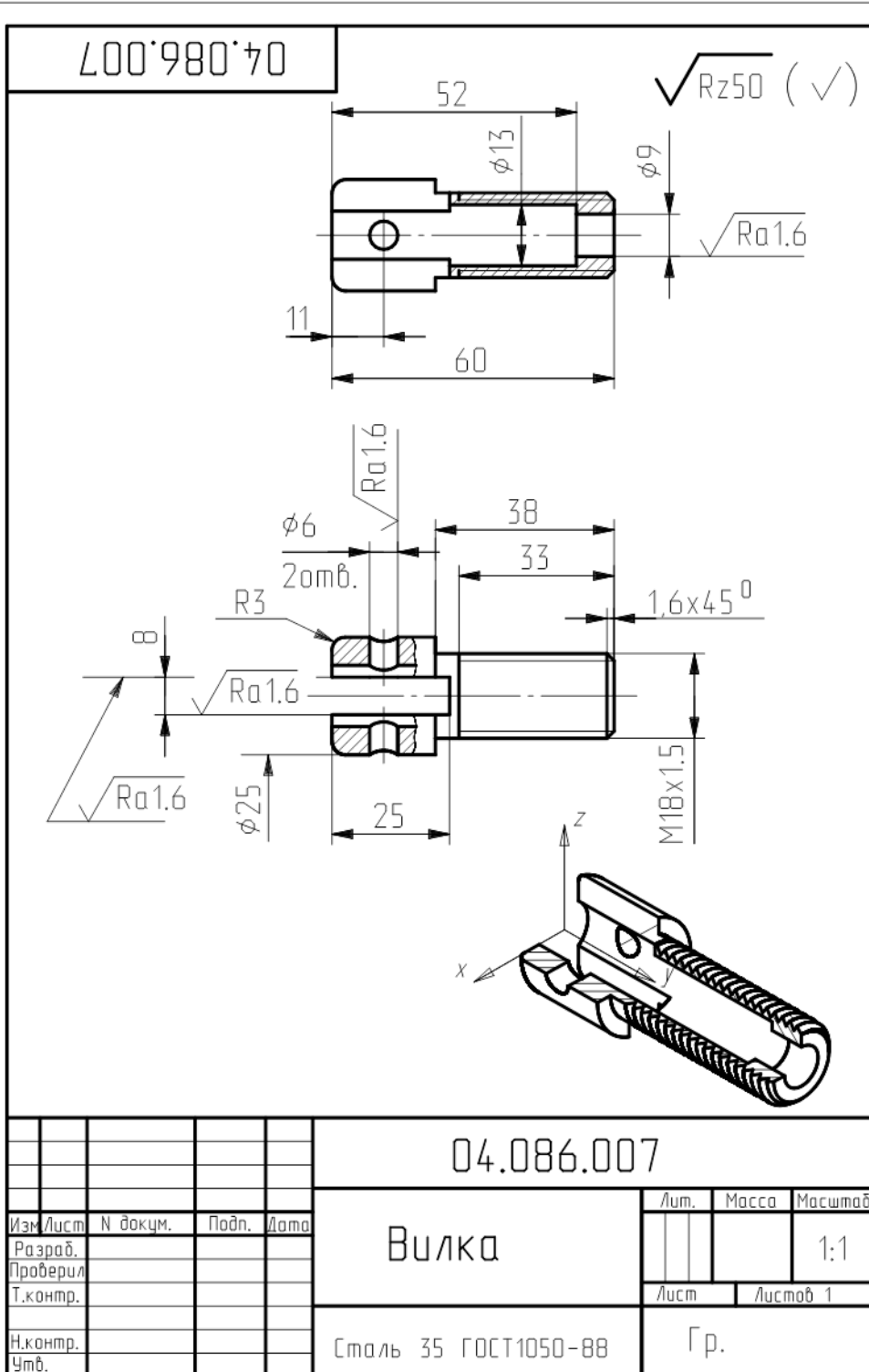


Рис. 28

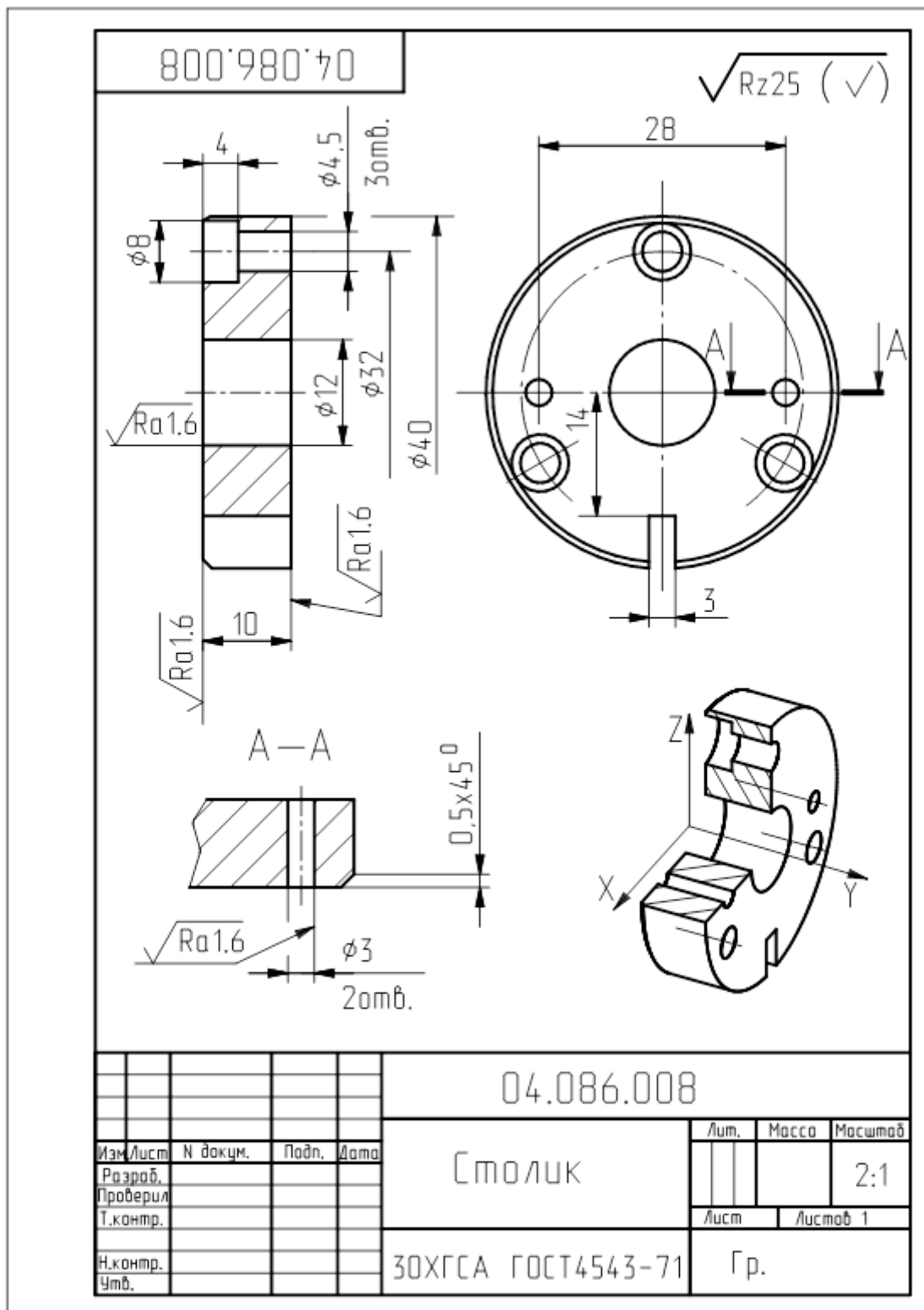


Рис. 29

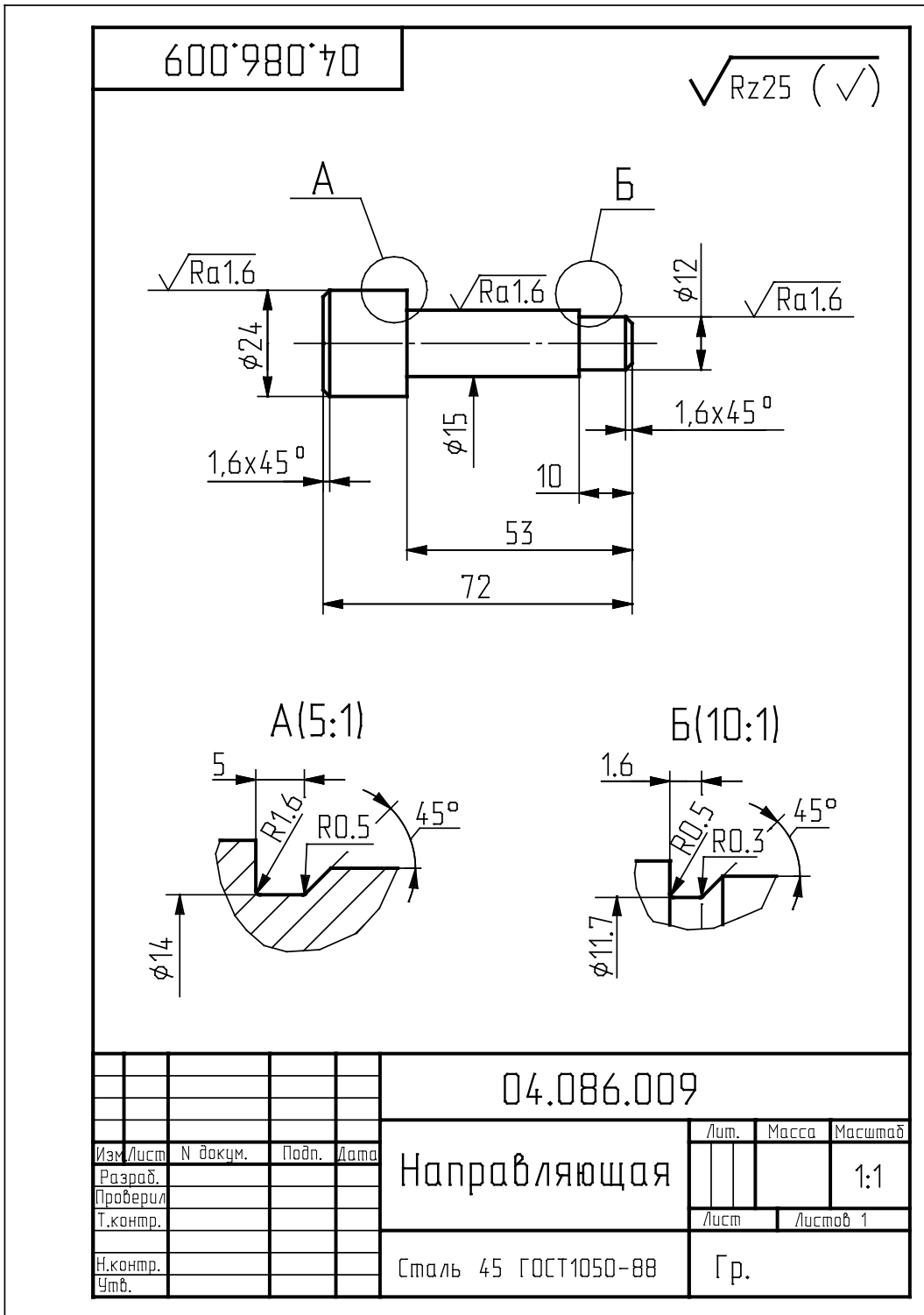


Рис. 30

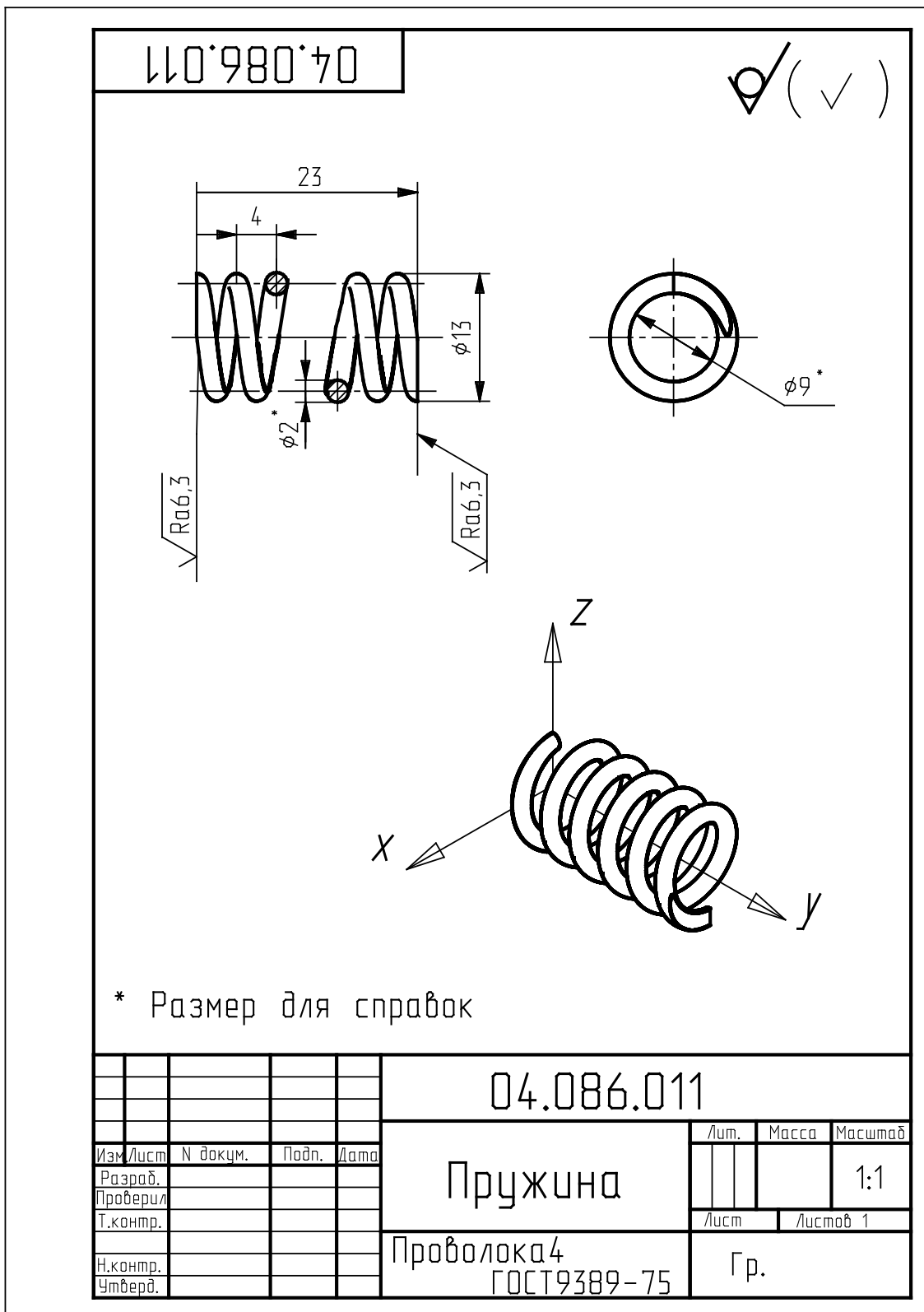


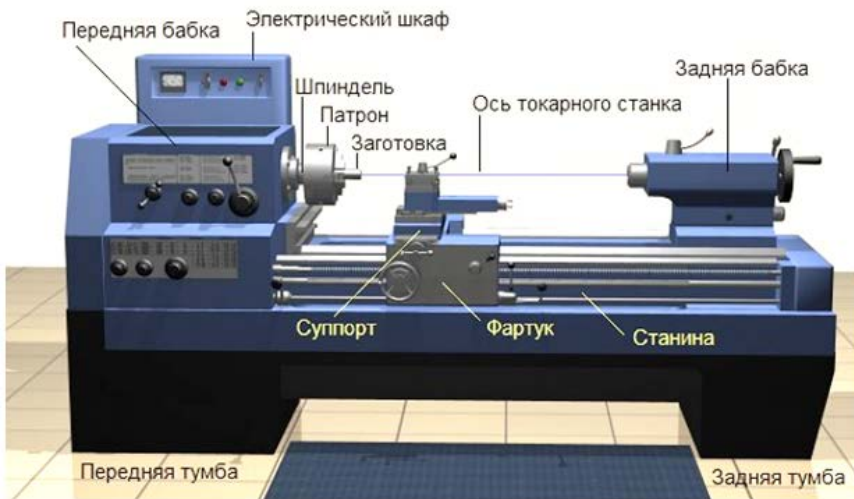
Рис. 31

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА

Станки

Станки активно применяются в промышленности для выполнения механической обработки деталей (сверление, шлифовка, торцовка, резка и др.).

Токарный станок



Все станки, предназначенные для выполнения токарной обработки заготовок, имеют в своей конструкции типовые конструктивные элементы:

- **станина** — несущий элемент токарного станка, на котором устанавливают все элементы его конструкции;
- **фартук** - элемент станка для преобразования движения валика или

ходового винта в перемещение его суппорта;

- **шпиндельная передняя бабка** служит для размещения шпинделя и коробки скоростей;
- **суппорт** предназначен для обеспечения продольной и поперечной подачи инструмента;
- **электрическая часть** станка включает в себя электродвигатель.

Фрезерный станок



Обработка на фрезерном станке - это технологическая операция, которая на сегодняшний день является одной из наиболее распространенных. На таких станках обрабатывающий инструмент - фреза.

Сверлильный станок

Сверлильный станок предназначен для выполнения отверстий в деталях с использованием кондукторов.



Технологическая оснастка – это средства, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса и устанавливаемые (или применяемые рабочим) для выполнения данной конкретной группы операций.

Приспособление – это технологическая оснастка, предназначенная для установки или направления изделия или инструмента при выполнении технологической операции. Станочное приспособление – это не имеющее формообразующих средств вспомогательное изделие производства, предназначенное для установки в нем заготовок с целью изготовления изделий на механообрабатывающем оборудовании.

Применение станочных приспособлений позволяет:

1. Устранить разметку заготовок перед обработкой.
2. Значительно повысить производительность труда в результате сокращения вспомогательного времени, увеличения числа одновременно обрабатываемых заготовок и числа одновременно работающих режущих инструментов, а также повышения режимов резания.
3. Обеспечить условия для многостаночного обслуживания нескольких станков одним рабочим.
4. Значительно облегчить труд рабочих-станочников.
5. Повысить точность изготовления деталей.
6. Расширить технологические возможности станков.
7. Создать условия для механизации или автоматизации станков.
8. Снизить себестоимость изготовления деталей.

На токарных и круглошлифовальных станках обрабатываемые детали в зависимости от формы и размеров устанавливают **в центрах или в патроне**. Один центр располагается в шпинделе передней бабки, а второй – в шпинделе задней бабки станка. Патрон устанавливают и закрепляют на конце шпинделя передней бабки станка.



Центр



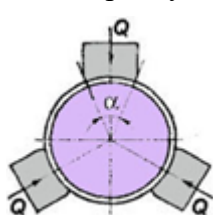
Патрон



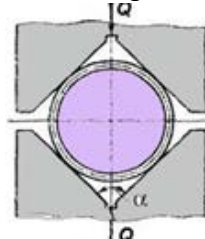
Кулачки патрона

Закрепление цилиндрических заготовок:

В трёхкулачковом патроне

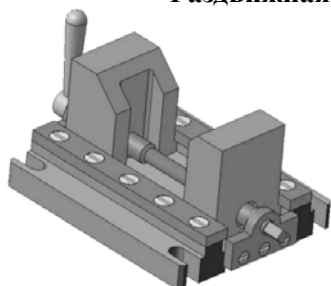


В призме



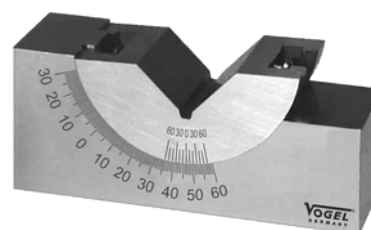
Заготовки деталей цилиндрической формы могут базироваться в **призму**. Призмой называется установочный элемент с рабочей поверхностью в виде паза, образованного двумя плоскостями, наклоненными друг к другу под углом

Раздвижная призма

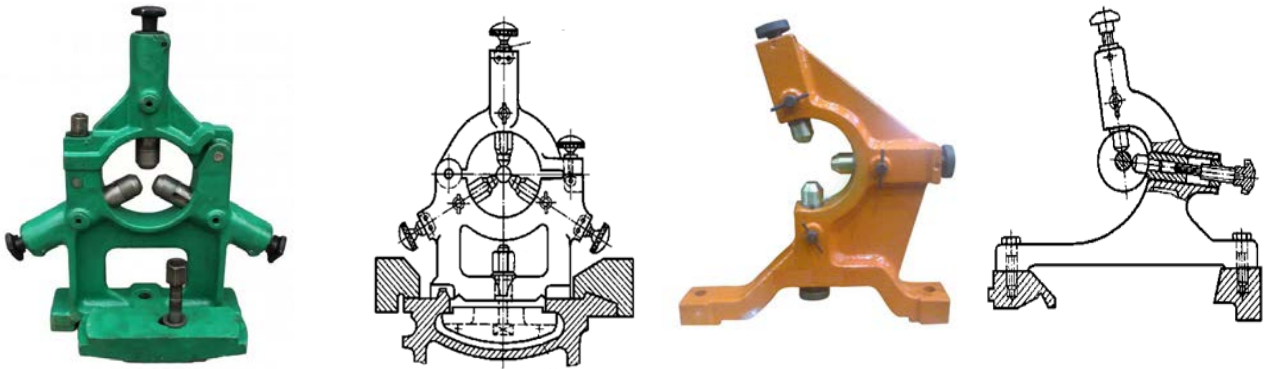


служит в качестве фиксированной опоры при обработке деталей на сверлильных, расточных, фрезерных и строгальных станках.

Призма с изменяемым углом наклона



Люнет токарный – своеобразная опора, позволяет удерживать цилиндрическую деталь в горизонтальном положении и в то же время не препятствует ее вращению вокруг своей оси. Если заготовка длинная и в середине провисает, в этом случае закрепленный посередине люнет выравнивает заготовку и во время вращения нет опасности, что она будет вращаться «веретеном», то есть в центральной ее части будет утолщение. Люнет выставляют как можно ближе к зоне обрабатываемого участка. Эта операция в основном выполняется в последнюю очередь, когда вся остальная длина детали уже проточена начисто. Люнет может быть установлен на любом металлорежущем оборудовании.



Способ установки и закрепления заготовок на станке выбирают в зависимости от их размеров, жесткости и требуемой точности обработки.

Зажимными устройствами называют механизмы, устраняющие возможность вибрации или смещения заготовки относительно установочных элементов приспособления под действием собственного веса и сил, возникающих в процессе обработки (сборки).

Тиски и прихваты

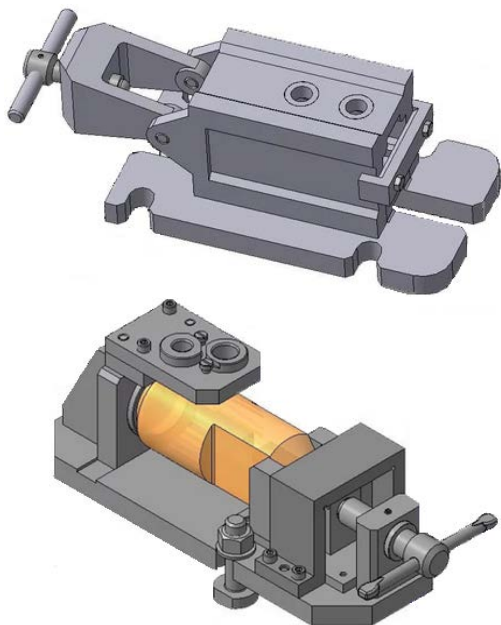


Машинные тиски являются универсальным приспособлением, их применяют для обработки заготовок различных по форме и размерам деталей. Тиски имеют постоянные детали: корпус, салазки, механизм зажима, сменные губки, которые используют при обработке различных типоразмеров деталей. Тиски бывают с одной или с двумя подвижными губками, с плавающими губками.

Прихват передвижной предназначен для зажима обрабатываемых деталей на станках. Его устанавливают на столе станка или базовой плите. При необходимости его можно поворачивать вокруг его продольной оси.

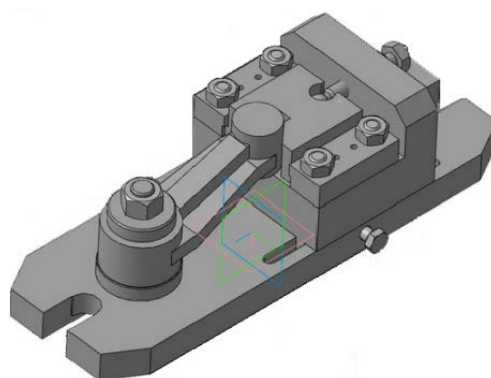
Кондукторы для сверления

предназначены для сверления отверстий в обрабатываемой детали. Для направления режущего инструмента (сверла) вдоль осей отверстий устанавливаются кондукторные втулки.



Приспособление для фрезерования

служит для быстрой и точной установки обрабатываемой детали на фрезерном станке в нужном положении по отношению к режущему инструменту (фрезе).



Металлорежущий инструмент



МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

Таблица 1

Стали

Марка материала	Область применения деталей	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 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, фиксаторы...
Сталь 65 ГОСТ 14959–79	Обладающих упругими свойствами	Пружинящие кольца, зажимные цанги, кольца, упругие втулки, мембраны, пружины
Сталь 30ХГСА ГОСТ 4543–71	Требующих повышенной прочности	Болты, винты, валики, шпиндели, стержни, установочные элементы
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, установочные, распределительные валики, оси, катки, шестерёнки...
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 чугуном литьем	Шкивы, штурвалы, траверсы, кронштейны, рычаги, корпуса...

Таблица 2

Чугуны

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...

Таблица 3

Цветные металлы и неметаллы

Марка материала	Область применения	Детали приспособлений
Бронза		
Бр 9Мц2л ГОСТ493-79	Арматура, работающая в жидком топливе	Вкладыши подшипников, втулки...
Бр 03Ц12С5 ГОСТ613-79	Арматура общего назначения	Фасонные части трубопроводов...
Латунь		
ЛК, ЛК2, ЛА ГОСТ1020-97	Прокатные материалы	Трубы, проволока, ленты...
Алюминиевые сплавы		
АК4, Д16, АМг3 ГОСТ4784-97	Штампованные детали	Корпуса, крышки ...
АЛ2, АЛ4-1, АЛ9 ГОСТ 1583-93	Литые детали	Корпуса, крышки ...
Неметаллы		
Войлок ПС 10 ГОСТ6308-71	Уплотнения	Сальники, прокладки
Пластины резиновые ГОСТ 7338-90	Уплотнения	Прокладки, клапаны, уплотнители ...
Картон прокладочный ГОСТ9347-74	Уплотнения	Прокладки...
Кожа техническая ГОСТ21047-75	Уплотнения	Манжеты, прокладки, кольца, клапаны...

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Андреев В.И.* Справочник конструктора–машиностроителя: в 3 т. 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. *Левицкий 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. *Чемпинский Л.А.* Основы геометрического моделирования: учеб. пособие. Самара: СГАУ, 2005. 190 с.
8. Типовые сборочные единицы станочных приспособлений для крепления обрабатываемых деталей: метод. указания / Сост.: Е.В. Громаковская, И.Д. Эскин. Самара: СГАУ, 2003. 23 с.
9. Плоское и объёмное моделирование сборочной единицы в системе АДЕМ: метод. указания / Сост.: В.И. Иващенко, В.Н. Гаврилов. Самара: СГАУ, 2006. 42 с.
10. Эскизы и чертежи деталей летательных аппаратов и двигателей: метод. указания / Сост.: Л.М. Рыжкова, С.С. Комаровская. Самара: СГАУ, 2014. 40 с.
11. Условности машиностроительного черчения. Общие сведения о резьбах. Соединения резьбовые: метод. указания / Сост.: Л.М. Рыжкова, С.С. Комаровская. Самара: СГАУ, 2005. 43 с.
12. Условности машиностроительного черчения. Соединения шпонками. Соединения шлицевые. Передачи зубчатые: метод. указания / Сост.: Л.М. Рыжкова, С.С. Комаровская. Самара: СГАУ, 2005. 24 с.
13. Условности машиностроительного черчения. Соединения неразъёмные: метод. указания / Сост. Л.М. Рыжкова, С.С. Комаровская. Самара: СГАУ, 2005. 26 с.
14. Правила нанесения размеров знаков шероховатости поверхностей, обозначений и надписей на чертежах: метод. указания / Сост.: Л.М. Рыжкова, С.С. Комаровская. Самара: СГАУ, 2014. 40 с.
15. Конструкция станочных приспособлений. Выполнение чертежа общего вида: метод. указания / Сост.: И.Д. Эскин, С.С. Комаровская. Самара: СГАУ, 1992. 48 с.
16. Детали и узлы станочных приспособлений. Часть 1. Крепёжные изделия: метод. указания / Сост. И.Д. Эскин. 2-е изд., доп. Самара: СГАУ, 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. Второе изд., дополненное. Сост. И.Д. Эскин. 2-е изд., доп. Самара: СГАУ, 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.

27. Создание конструкторской документации (АДЕМ. КОМПАС): метод. указание/ Сост.: В.И. Иващенко, В.Н. Гаврилов, Е.В. Громаковская. Самара: Изд-во Самар. ун-та, 2018. 30 с.

28. Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей: учебник. М.: Высш. шк.; Изд. Центр «Академия», 1998. 367 с.

Методические материалы

**ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЫ
И СОСТАВЛЕНИЕ КОМПЛЕКТА ДОКУМЕНТОВ**

Составители: *Людмила Михайловна Рыжкова,
Светлана Семёновна Комаровская,
Елена Викторовна Громаковская*

Методические указания

Редактор Т.К. Крестина
Компьютерная верстка А.В. Ярославцевой

Подписано в печать 12.08.2020. Формат 60×84 1/8.
Бумага офсетная. Печ. л. 6,5.
Тираж 25 экз. Заказ . Арт. – 52(Р1М)/2020.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
443086, САМАРА, МОСКОВСКОЕ ШОССЕ, 34.

Издательство Самарского университета.
443086 Самара, Московское шоссе, 34.