

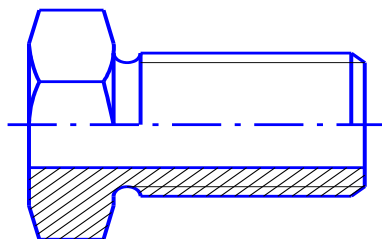
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»

Кафедра графики, конструирования и информационных технологий в промышленном дизайне

289-2013

ВЫПОЛНЕНИЕ ЭСКИЗОВ И РАБОЧИХ
ЧЕРТЕЖЕЙ ДЕТАЛЕЙ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению графических работ по дисциплине
«Инженерная графика и машиностроительное
черчение» для студентов всех форм обучения и всех
специальностей



Воронеж 2013

Составители: канд. техн. наук, доцент В.Н. Семькин, ст. преп. И.Н. Касаткина, В. Н. Проценко, ст. преп. Ю.С. Золототрубова

УДК 744 (035)

ВЫПОЛНЕНИЕ ЭСКИЗОВ И РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЕТАЛЕЙ: методические указания к выполнению графических работ по инженерной графике и машиностроительному черчению для студентов всех форм обучения и всех специальностей / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. В.Н. Семькин, И.Н. Касаткина, В.Н. Проценко, Ю.С. Золототрубова. Воронеж, 2013. 34с.

В методических указаниях изложены основные требования и правила выполнения эскизов и рабочих чертежей деталей. Приводятся нормативные сведения, заимствованные из государственных стандартов, справочной литературы и других источников, позволяющие студентам 1-2 курса правильно выполнить и оформить эскизы и рабочие чертежи различных деталей.

Табл. 5. Ил. 4. Библиогр.: 5 назв.

Рецензент канд. техн. наук, доцент А.В. Бесько

Ответственный за выпуск зав. кафедрой д-р техн. наук, проф. А.В. Кузовкин

Печатается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

©Издательство Воронежского государственного технического университета, 2013

ВВЕДЕНИЕ

Курс «Начертательная геометрия. Инженерная графика» является первой дисциплиной, дающей студенту знания, необходимые как для полноценного освоения других общетехнических и специальных дисциплин, так и для его будущей инженерной деятельности.

В процессе изучения указанного курса студенты выполняют ряд заданий, связанных с разработкой эскизов и рабочих чертежей деталей. Современный чертеж и эскиз – это технические документы, содержащие информацию как о форме и размерах изделия, так и о степени точности их выполнения, шероховатости поверхностей, материале, термообработке, покрытиях и т.д. Вся эта информация представляется в виде изображений, условных знаков, текстовых надписей, выполненных на поле эскиза или чертежа.

Порядок выполнения изображений, постановки условных знаков и различной текстовой информации строго регламентирован различными стандартами. Поэтому правила выполнения и оформления эскизов и рабочих чертежей деталей – важнейший раздел курса, степень усвоения которого во многом определяет профессиональный уровень будущего инженера.

1. ЭСКИЗЫ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КАК ВИД КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Эскизом называется чертеж временного характера, выполненный от руки без применения чертежных принадлежностей в глазомерном масштабе. Он содержит изображение детали и сведения необходимые для ее изготовления и последующего контроля. Эскизы и рабочие чертежи составляются только на оригинальные детали.

Работу по составлению эскизов рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- осмотреть деталь, выяснить её назначение и установить наименование, определить материал и способ изготовления детали;

- определить главный вид при изображении детали, учитывая положение её при обработке или в процессе эксплуатации, установить необходимое количество изображений детали (видов, разрезов, сечений) для полного представления о её размерах и форме;

- выбрать определенный формат из бумаги произвольного качества (миллиметровка, тетрадный лист), произвести планировку изображений с нанесением осей симметрии, вычертить рамку и основную надпись;

- вычертить в тонких линиях внешний контур детали на всех изображениях с соблюдением пропорций между элементами детали;

- выполнить необходимые разрезы, сечения, выносные элементы и обводку основными линиями;

- нанести штриховку, провести выносные и размерные линии;

- определить классы шероховатости отдельных поверхностей детали и нанести знаки шероховатостей;

- произвести обмер детали и проставить на эскизе размерные числа;

- выполнить все необходимые тексты: технические требования, таблицы. Заполнить основную надпись.

Рабочие чертежи, как правило, выполняют на отдельных листах формата, установленного ГОСТ 2.301-68. На каждую оригинальную деталь разрабатывают отдельный чертеж за исключением групп изделий, обладающих общими конструктивными признаками (ГОСТ 2.113-75). Наименование изделия следует записывать в именительном падеже единственного числа. Оно должно быть по

возможности, кратким и соответствовать принятой терминологии (ГОСТ 2.201-80).

На чертежах могут применяться условные обозначения (знаки, линии, буквенные и буквенно-цифровые обозначения и др.). Размеры условных знаков должны соответствовать требованиям стандартов и выдерживаться одинаковыми при многократном повторении.

На чертеже детали необходимо указывать размеры, шероховатость поверхностей, термообработку, покрытия, марку материала и т.п. В отдельных случаях на чертежах деталей допускается приводить сведения об определенных приемах и способах обработки деталей. Так поступают в тех случаях, когда последние являются единственными, гарантирующими требуемое качество изделий.

Конкретные примеры таких деталей представлены на рис. 1.1

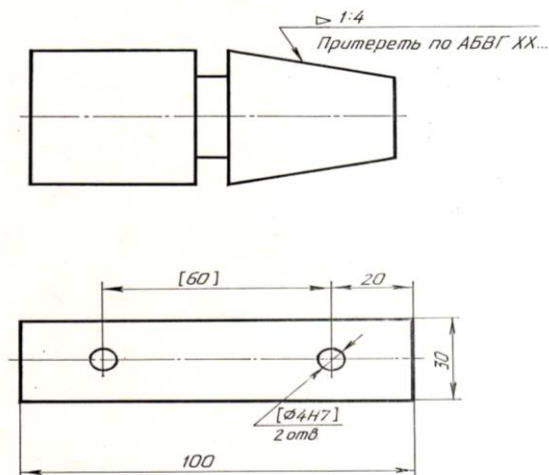


Рис.1.1

Примеры нанесения на чертежи деталей информации о приемах и способах обработки

2. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ЧЕРТЕЖАХ И ЭСКИЗАХ ДЕТАЛЕЙ

Изображения (виды, разрезы, сечения, выносные элементы) должны определять геометрическую форму детали с исчерпывающей полнотой. Общие рекомендации по выполнению изображений изложены в ГОСТ 2.305-68. Однако при выполнении условных обозначений на видах, разрезах и выносных элементах следует руководствоваться введенными в действие с 1990 года изменениями, согласно ИУС №4-90, табл. 2.1.

Для обозначения на разрезах, сечениях и видах направления проецирования могут использоваться три типа стрелок (рис. 2.1).

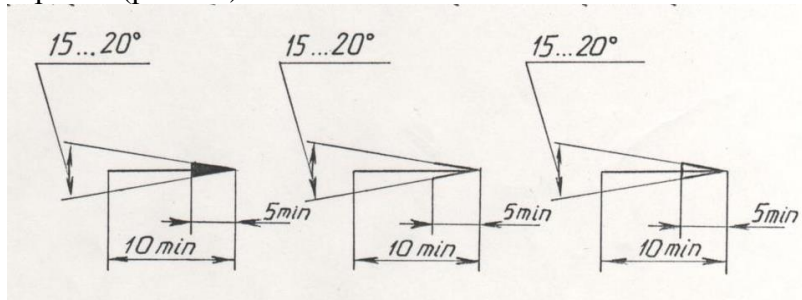


Рис. 2.1

При вычерчивании детали необходимо строго выполнять правила изображения на чертежах фасок, галтелей, проточек, центровых отверстий и других наиболее распространенных элементов.

Фаски – конические или плоские срезы (притупления) острых кромок деталей, применяемые для облегчения процесса сборки. Размеры фасок и правила их выполнения на чертежах регламентированы ГОСТ 2.307-68. Размеры фасок, выполняемых под углом 45° , наносят, как показано на рис. 2.2.

Галтели – скругления внешних и внутренних углов на поверхностях различных деталей машин. Галтели широко используются в технологических целях, а также для повышения прочностных характеристик деталей машин. Способы изображения галтелей на рабочих чертежах показаны на рис. 2.3.

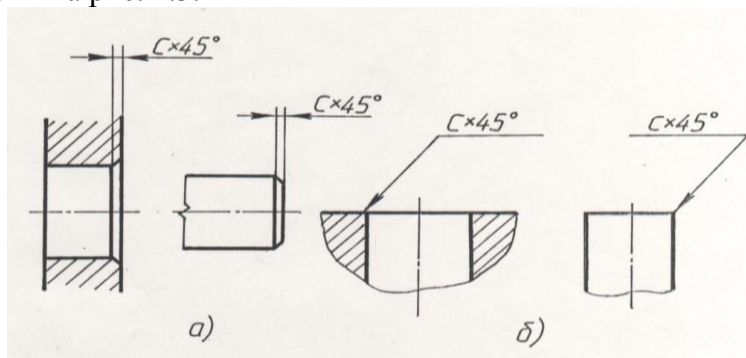


Рис. 2.2 Примеры нанесения размеров на фаски, выполнение под углом 45°:

- а) размер фаски в масштабе чертежа больше 1 мм;
- б) меньше 1 мм.

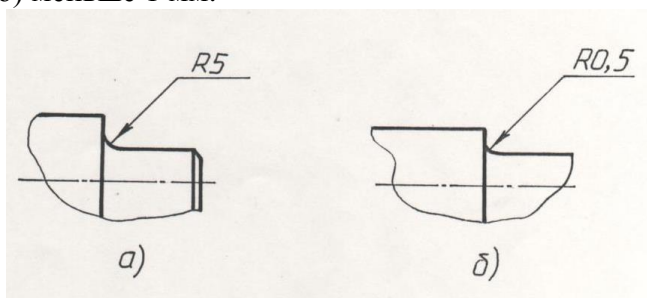


Рис. 2.3. Примеры нанесения размеров галтели

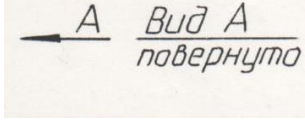
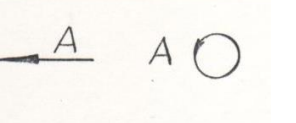

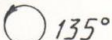
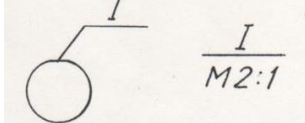
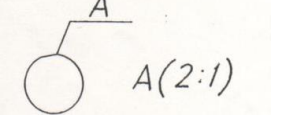
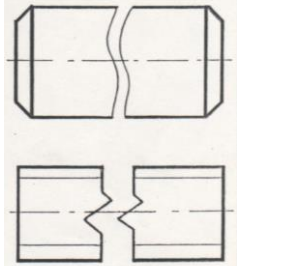
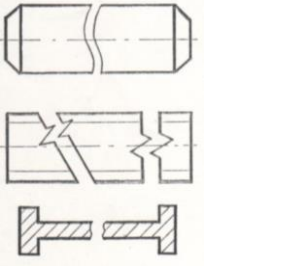
- а) радиус галтели более 1 мм;
- б) меньше 1 мм.

Проточки (канавки) применяются в основном для:

- установки в них стопорящих деталей;
- уплотняющих элементов;
- выхода режущего элемента.

Таблица 2.1

Условные обозначения видов, разрезов, сечений

Характеристика объекта	Обозначение согласно ГОСТ 2.305-68	Обозначение согласно ИУС №4-90
1	2	3
Местный вид		
Разрез Сечение	<p style="text-align: center;">A — A</p> <p style="text-align: center;">A — A</p> <p style="text-align: center;"><i>Повернуто</i></p>	<p style="text-align: center;">A-A</p> <p style="text-align: center;">A-A </p> <p style="text-align: center;">A-A  135°</p>
Выносной элемент		
Развертка	Развертка	
Частичное изображение или изображение с разрывами		

На основном изображении проточки, как правило даются с упрощениями или вообще не показываются. Действительные формы и размеры проточек изображают на выносных элементах, пользуясь соответствующими стандартами (рис. 2.4 и приложение I) /3/.

Рифление – специальным образом выполненные насечки на цилиндрических поверхностях детали. Различают прямое и сетчатое рифление.

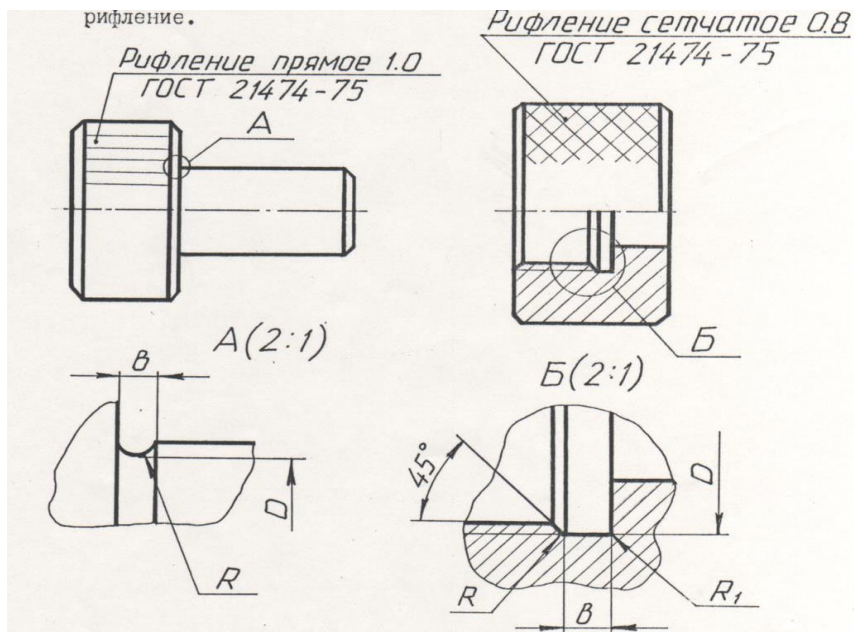


Рис. 2.4. Примеры изображения на рабочих чертежах рифления и проточек

Центровые отверстия – конструктивный элемент, выполняемый на торцах различных валов и осей. Если их наличие безразлично, то соответствующие указания на чертежах отсутствуют. В остальных случаях их отмечают на изображении специальными условными знаками с указанием обозначения по ГОСТ 14034-74 (рис. 2.5, а). Если центровые отверстия в изделии недопустимы, наносят соответствующий знак, представленный на рис. 2.5, б. Иногда конструкция центрального отверстия (приложения 2) представляется выносным элементом (рис. 2.5, в).

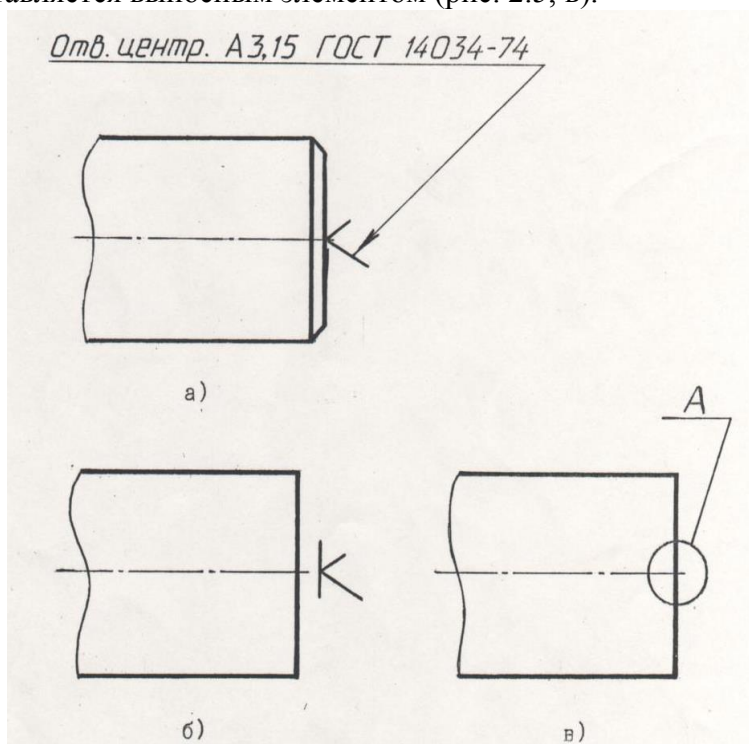


Рис. 2.5. Обозначение центровых отверстий на чертежах.

3. ОБОЗНАЧЕНИЕ НА ЧЕРТЕЖАХ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

3.1. Параметры шероховатости.

Микрогеометрия поверхностей оказывает существенное влияние на работоспособность различных деталей машин. Особенно ярко это проявляется в кинематических парах, работающих в условиях как сухого, так и жидкостного трения. Поэтому при разработке рабочих чертежей конструктор обязан указать допустимую шероховатость всех поверхностей детали.

Шероховатость поверхности – совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами на базовой длине. Параметры и характеристики шероховатости установлены ГОСТ 2789-73.

Для оценки степени шероховатости по ГОСТ 2789-73 установлены 6 параметров. На общемашиностроительных чертежах для обозначения шероховатости используют один параметр – среднеарифметическое отклонения профиля – R_a .

Однако на некоторых чертежах, выпущенных в 60-70 годы в СССР, можно встретить обозначения шероховатости R_z , выполненные по ранее действующим стандартам. В процессе доработки и редактирования таких чертежей полезными могут оказаться данные, представленные в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Параметры шероховатости

Ra, мкм	Rz, мкм	Классы шероховатости поверхностей
1	2	3
80; 63; <u>50</u> ; 40	320; 250;	1
40; 32; <u>25</u> ; 20	200; 160	2
20; 16; <u>12,5</u> ; 10	160; 125;	3
10; 8; <u>6,3</u> ; 5,0	100; 80	4
5,0; 4,0; <u>3,2</u> ; 2,5	80; 63; 50;	5
2,5; 2,0; <u>1,6</u> ; 1,25	40	6
1,25; 1,0; <u>0,8</u> ; 0,63	40; 32; 25;	7
0,63; 0,5; <u>0,4</u> ; 0,32	20	8
0,32; 0,25; <u>0,2</u> ; 0,16	20; 16;	9
0,16; 0,125; <u>0,1</u> ; 0,08	12,5; 10	10
0,08; 0,063; <u>0,05</u> ;	10; 8; 6,3	11
0,04	6,3; 5,0;	12
0,04; 0,032; <u>0,025</u> ;	4,0; 3,2	13
0,02	3,2; 2,5;	14
0,02; 0,016; <u>0,012</u> ;	2,0; 1,6	
0,01	1,6; 1,25;	
0,01; <u>0,008</u>	1,0; 0,8	
_____ -	0,8; 0,63;	
предпочтительный	0,5; 0,4	
ряд значений	0,4; 0,32;	
	0,25; 0,2	
	0,2; 0,16;	
	0,125; 0,1	
	0,1; 0,08;	
	0,063; 0,05	
	0,05; 0,04;	
	0,032	

3.2. Обозначение шероховатости поверхностей

Порядок нанесения шероховатости на чертежах регламентирован ГОСТ 2.309-73.

Для обозначения шероховатости (в случае если она задается значением лишь одного параметра – R_a) используется один из знаков, показанных на рис. 3.1.

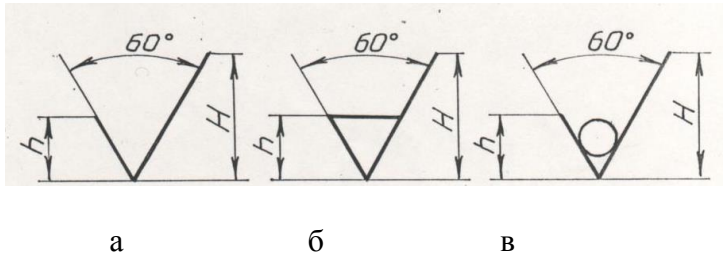
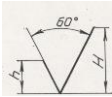
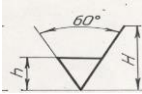
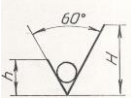


Рис. 3.1. Знаки, используемые для обозначения шероховатости (h – равное высоте размерных чисел; $H=1,5h$)

Знаком  обозначается шероховатость поверхностей, вид обработки которых не устанавливается (рис. 3.1,а).

Знаком  обозначается поверхность, образованная удалением слоя материала (точение, шлифование, травление) (рис. 3.1,б).

Знаком  обозначается поверхность, образованная без удаления слоя материала (литье, штамповка) или поверхность, не обрабатываемая по данному чертежу (рис. 3.1,в).

Как правило, обозначение шероховатости должно располагаться на линиях контура, выносных линиях (ближе к размерной линии) или на полках линий-выносок (рис. 3.2).

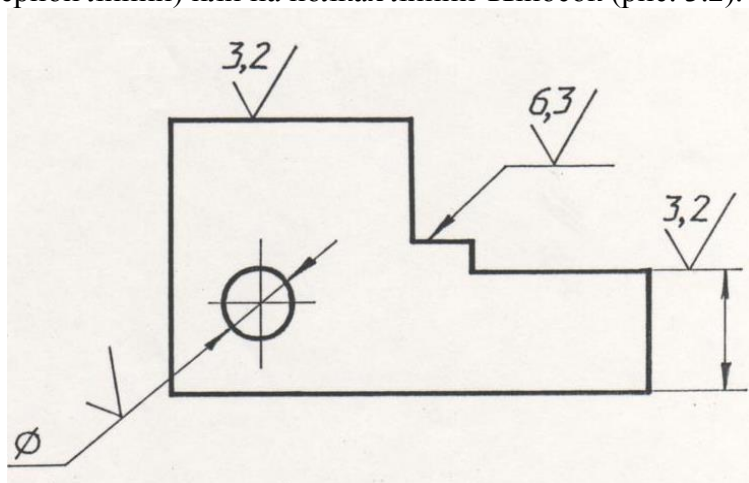


Рис. 3.2. Нанесение обозначений шероховатости

Допускается обозначать шероховатость на размерной линии или ее продолжении, а при необходимости разрывать выносную линию.

В том случае, когда все поверхности детали должны иметь одинаковую шероховатость, ее параметр указывается в правом верхнем углу чертежа (рис. 3.3,а); размеры знака и толщина линий при этом должны быть увеличены в 1,5 раза.

Если же большая часть поверхностей детали имеет одинаковую шероховатость, то обозначение ее на этих поверхностях не наносят, а указывают в правом верхнем углу чертежа (рис. 3.3,б). Условное обозначение читается, как «остальное».

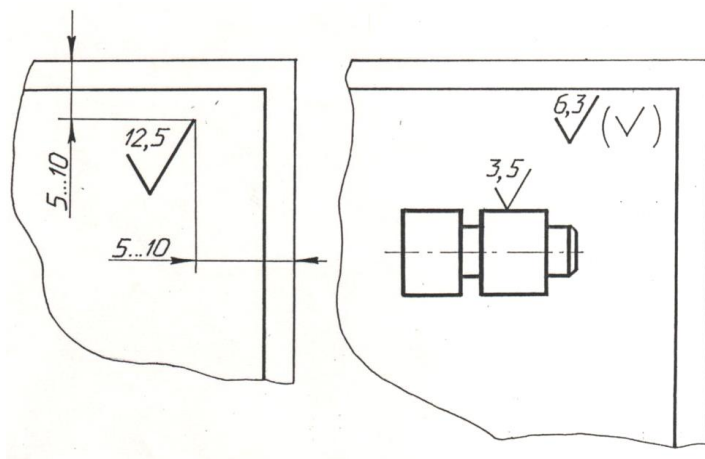


Рис. 3.3. Обозначение шероховатости поверхностей деталей

Для простановки шероховатостей на чертежах деталей рекомендуется использовать информацию табл. 3.2.

В 2002 г. Международным советом по стандартизации, метрологии и сертификации приняты изменения №3 к ГОСТу 2.309-73 ЕСКД «Обозначения шероховатости поверхности».

Смотреть: Приложение 4 настоящих методических указаний.

Таблица 3.2

Типовые поверхности деталей, их параметры шероховатости

Класс шероховатости	Область применения	Обозначение (предпочт. параметр шероховатости)
1	2	3
1,2	Нерабочие контуры деталей. Поверхности, выполненные под заливку пластмасс	50 25 √.....√
3	Нерабочие, грубые поверхности, не влияющие на эксплуатационные качества изделия. Отверстия на проход винтов, болтов, выточки, проточки	12,5 √
4	Поверхности отверстий, выполненные по свободным размерам; свободные не сопрягаемые торцевые поверхности валов	6,3 √
5	Поверхности, прилегающие к другим поверхностям, но не являющиеся посадочными. Канавки под уплотнительные кольца; радиусы скругления на силовых валах. Опорные плоскости реек	3,2 √
6	Опорные, упорные и установочные поверхности в термически необработанных деталях. Наружные диаметры шлицевого соединения. Отверстия подшипников скольжения. Цилиндры, работающие с резиновыми манжетами	1,6 √

7	Притираемые поверхности в герметических соединениях. Поверхности цилиндров, работающих с резиновыми манжетами. Трущиеся поверхности нагруженных деталей. Рабочие шейки распределительных валов. Штоки и шейки валов в уплотнениях. Поверхности кулачков и копиров	0,8 √
8	Трущиеся элементы сильно нагруженных деталей. Цилиндры, работающие с поршневыми кольцами. Валы в пригоняемых и регулируемых соединениях. Режущие, гибочные, формовочные и др. рабочие поверхности деталей штампов. Поверхности скольжения	0,4 √
9	Рабочие шейки валов прецизионных станков и механизмов. Отверстия пригоняемых и регулируемых соединениях с допуском зазора-натяга $\delta = 2$ бкм.	0,2 √
10	Поверхности трения, от износа которых зависит точность работы механизма	0,1 √

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ

Рабочие чертежи и эскизы, как правило, снабжаются определенным перечнем технических требований. В этот перечень включают только те требования, которые не отражены на чертеже в виде специальных обозначений. Технические требования на чертеже излагают, группируя

вместе однородные и близкие по характеру, придерживаясь, по возможности, следующей последовательности:

- требования, предъявляемые к материалу заготовки, термической обработке и к свойствам материала готовой детали (электрические, магнитные и т.д.);

- сведения о размерах, не указанных на изображении детали и т.п.;

- требования к качеству поверхностей, указания об их отделке, покрытии;

- условия и методы испытаний;

- указание о маркировке и клеймении;

- правило транспортировки и хранения, особые условия эксплуатации.

Правила нанесения технических требований, текстовых надписей и таблиц регламентированы ГОСТ 2.316-68. Пункты технических требований записывают с новой строки, при этом должна соблюдаться нумерация. Заголовок «Технические требования» не пишется. При выполнении чертежа на нескольких листах текстовую часть помещают на первом листе. Текстовые надписи должны быть выполнены стандартным шрифтом (ГОСТ 2.304-81). Содержание текста (приложение 3) и надписей на чертежах должно быть кратким и точным. Технические требования располагаются над основной надписью чертежа.

4.1. Нанесение показателей свойств материала

На чертежах деталей, подвергаемых термообработке указывают показатели свойств материалов, полученных в результате данной операции, например, твердость (HRC_э, HB, HV...), предел прочности (δ_B), ударную вязкость (a_K) и т.п.

Когда все изделия подвергаются термообработке, в технических условиях делают запись:

«40...45» HRC₃ «или» Цементировать h=0,3...0,5 мм, 60...65 HRC₃». В том случае, если определенному виду обработки подвергается только какой-либо элемент детали, соответствующая надпись делается на изображении (рис. 4.1).

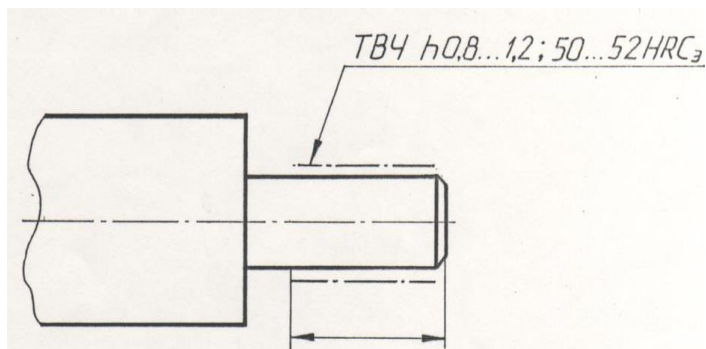


Рис. 4.1. Обозначение термообработки элемента детали

Участок детали, подвергшийся специальной обработке, обозначают штрихпунктирной утолщенной линией, наносят соответствующие размеры, делают выноски и соответствующую текстовую надпись.

При термической обработке поверхностей или участков поверхностей, определяемых термином или техническим понятием, а также поверхностей, обозначенных буквой русского алфавита допускается приводить в технических требованиях запись вида:

«Поверхность А – 62...65 HRC₃»,

«Зеркало матрицы – 45...52 HRC₃».

При выборе значений можно руководствоваться сведениями, представленными в табл. 4.1.

4.2. Нанесение обозначений покрытий

Если на все поверхности изделия должно быть нанесено одно и то же покрытие, то в технических требованиях делают запись по типу:

«Покрытие: ...»

Таблица 4.1

Значение твердости (HRC₃) для некоторых типовых деталей, подвергающихся термообработке /3, 4/

Типовые детали	Марка материала	Вид термообработки	Пределные значения твердости после т.о.
Валы, оси, мелкие и средние детали, работающие при высоких уд. Давления	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	Закалка в масле, отпуск	36...44
	Сталь 40ХН ГОСТ 4543-71	Закалка в масле, отпуск	50...55
	Сталь 45 ГОСТ 1050-88	Закалка с высоким отпуском	40...44
	Сталь 35 ГОСТ 1050-88	Закалка в воде, отпуск	32...42

<p>Пружины, пружинные кольца, шайбы, фрикционные диски</p>	<p>Сталь 65Г ГОСТ 14959-69</p>	<p>Закалка в масле, отпуск</p>	<p>42...49</p>
<p>Копиры, ролики, пальцы, собачки храпового механизма</p>	<p>Сталь ШХ15 ГОСТ 801-60</p>	<p>Закалка в масле, отпуск</p>	<p>59...65</p>
<p>Зубчатые колеса для точных передач, шпиндели</p>	<p>Сталь 49ХН ГОСТ 4543-71</p>	<p>Закалка в масле, глубокий отпуск</p>	<p>46...54 (280...300НВ)</p>

В случае если поверхность, на которую наносится покрытие, обозначена буквой (рис. 4.2.) или однозначно определена термином запись в технических требованиях делают по типу:

«Покрытие поверхности А: ...» или

«Покрытие наружных поверхностей...».

При нанесении различных покрытий на нескольких поверхностях их обозначают различными буквами и делают запись по типу:

«Покрытие поверхности А: ..., поверхности В ...».

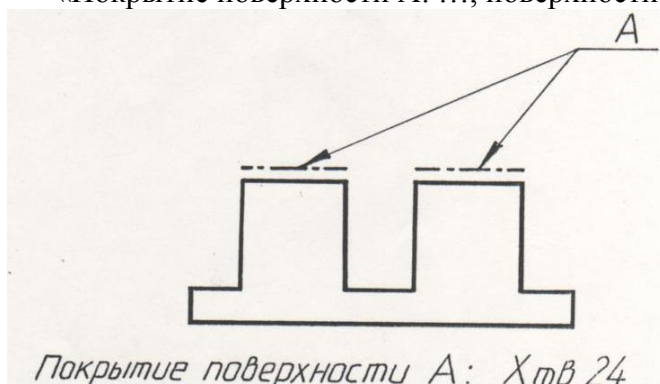


Рис. 4.2. Обозначение на чертежах поверхностей, подвергающихся покрытию

Некоторые, наиболее распространенные типы покрытий и их обозначения представлены в табл. 4.2. Более подробно этот вопрос изложен в /5/.

Таблица 4.2.

Примеры обозначения	Расшифровка	Область применения
<i>Кд 15 хр</i>	Кадмиевое, толщиной 15 мкм. Хроматированное	Нормали (болты, винты, гайки, шайбы)
<i>Х ТВ 24</i>	Никелевое, толщиной 15 мкм, матовое	Маховики, рукоятки, гидро-, пневмо- и вакуумная арматура
<i>Н 15 м</i>	Анодное оксидирование, твердое, толщиной 30 мкм	Различные детали из алюминиевых сплавов
<i>Хим. Окс. прм.</i>	Химическое оксидирование с пропиткой маслом	Детали общего машиностроения из стали, не подвергающиеся термической обработке
Эмаль МЛ-152, синяя МРТУ 6-10-642-70	Покрытие эмалью, цвет синий	Различные поверхности корпусных деталей, станины и т.п.
Толщины покрытий выбираются из нормализованного ряда		

4.3. Примерный перечень технических требований

В табл. 4.3 приводится примерный перечень наиболее распространенных технических требований и даны рекомендации по включению того или иного пункта в рабочий чертеж конкретной детали.

Таблица 4.3

Группа	Примерный текст пункта технических требований	Примечание
1	2	3
Требования, предъявляемые к свойствам детали после термообработки	40 ... 45 HRC ₉ или Цементировать h 0,3...0,5 мм 50...55 HRC ₉ 0,8...12 мм, 48...52 HRC ₉	Здесь HRC ₉ - это число твердости при испытаниях по Роквеллу (шкала С, государственный сп. эталон). Проставляется на деталях, подвергающихся поверхностной закалке
Требования, предъявляемые к размерам, предельным отклонением	Размеры (а) для справок	Проставляются на чертежах только в случае наличия размеров, попадающих под определение «размер для справок»

Продолжение табл. 4.3

	Обработку по размерам проводить совместно с деталью АБВГ. XX...	В случае, когда совместная обработка является единственным возможным технологическим процессом, обеспечивающим требуемое качество детали
	Литейные радиусы 3..5мм Литейные уклоны 5° .. 7°	Для деталей, получаемых литьем
	Штамповочные радиусы не более 2 мм Штамповочные уклоны 3° .. 5°	Для деталей, получаемых холодной или горячей штамповкой
	Перекас шпоночного (шлицевого) паза относительно оси вала (отверстия) не более 0,02 мм Смещение шпоночного (шлицевого) паза относительно оси вала (отверстия) не более 0,05 мм	Для деталей, имеющих шпоночные и шлицевые пазы

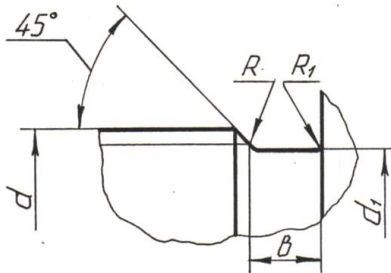
Требования, предъявляемые к качеству поверхностей	Покрытие: Эмаль ПФ-115 ГОСТ 6465-78, зеленый, кроме отверстий и пазов или Покрытие поверхности А; Ан. Окс. 4 или Покрытие: Хим. Окс. прм.	На чертеже необходимо обозначать поверхность А
Указание о маркировке и клеймении	Маркировать (шифр изделия) на бирке шрифтом 3,5 ГОСТ 2.304-81. Клеймить клеймом ОТК	

Примечание:

1. В зависимости от типа заготовки детали или способа обработки назначаются необходимые технические требования.
2. В учебных целях на каждом эскизе или рабочем чертеже необходимо записать 3...4 требования.

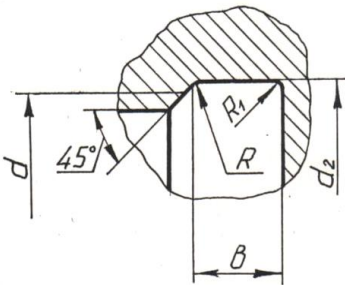
ПРИЛОЖЕНИЕ I

Проточки для наружной метрической резьбы



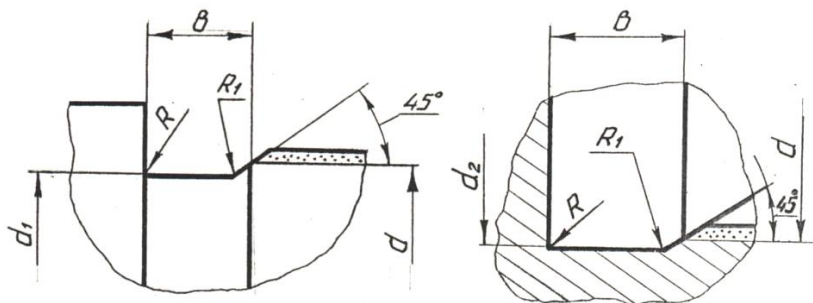
Шаг резьбы	b	R	R_1	d_1
1,0	2,0	1,0	0,3	- 1,5
1,25	2,5	1,0	0,5	- 1,8
1,5	2,5	1,0	0,5	- 2,2
1,75	2,5	1,0	0,5	- 2,5
2,0	3,0	1,0	0,5	- 3,0
2,5	4,0	1,0	0,5	- 3,5
3,0	4,6	1,0	0,5	- 4,5
3,5	5,0	1,5	0,5	- 5

Проточки для внутренней резьбы



Шаг резьбы	b	R	R_1	d_2
I	2,0	0,5	0,3	+0,5
1,25	3,0	1,0	0,5	+0,5
1,5	3,0	1,0	0,5	+0,7
1,75	4,0	1,0	0,5	+0,7
2,0	4,0	1,0	0,5	+1,0
2,5	5,0	1,6	0,5	+1,0
3,0	6,0	1,6	1,0	+1,2
3,5	7,0	1,6	1,0	+1,2

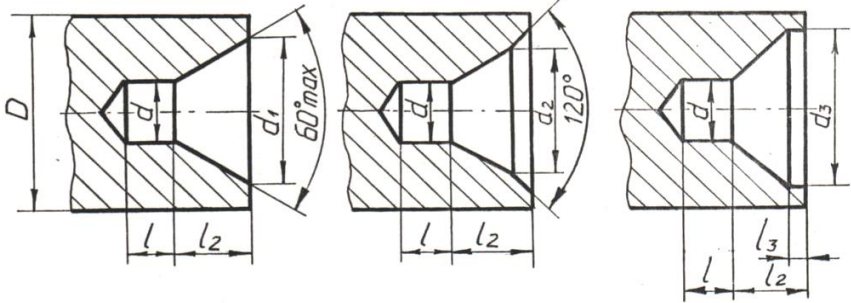
Канавки для выхода шлифовального круга по ГОСТ 8820-69



Размеры канавок для наружного и внутреннего шлифования

d	B	R	R_1	d_1 (наружное шлифование)	d_2 (внутреннее шлифование)
	2I	0,3	0,2	- 0,3	+ 0,3
I0	I,6	0,5	0,3	- 0,3	+ 0,3
	2	0,5	0,3	- 0,5	+ 0,5
Св I0 до50	3	I	0,5	- 0,5	+ 0,5
-//-50доI00	5	I,6	I	- I	+ I
-//- I00	8	2	I	- I	+ I
-//- I00	I0	3	I	- I	+ I

Отверстия центровые (ГОСТ 14034 - 74)

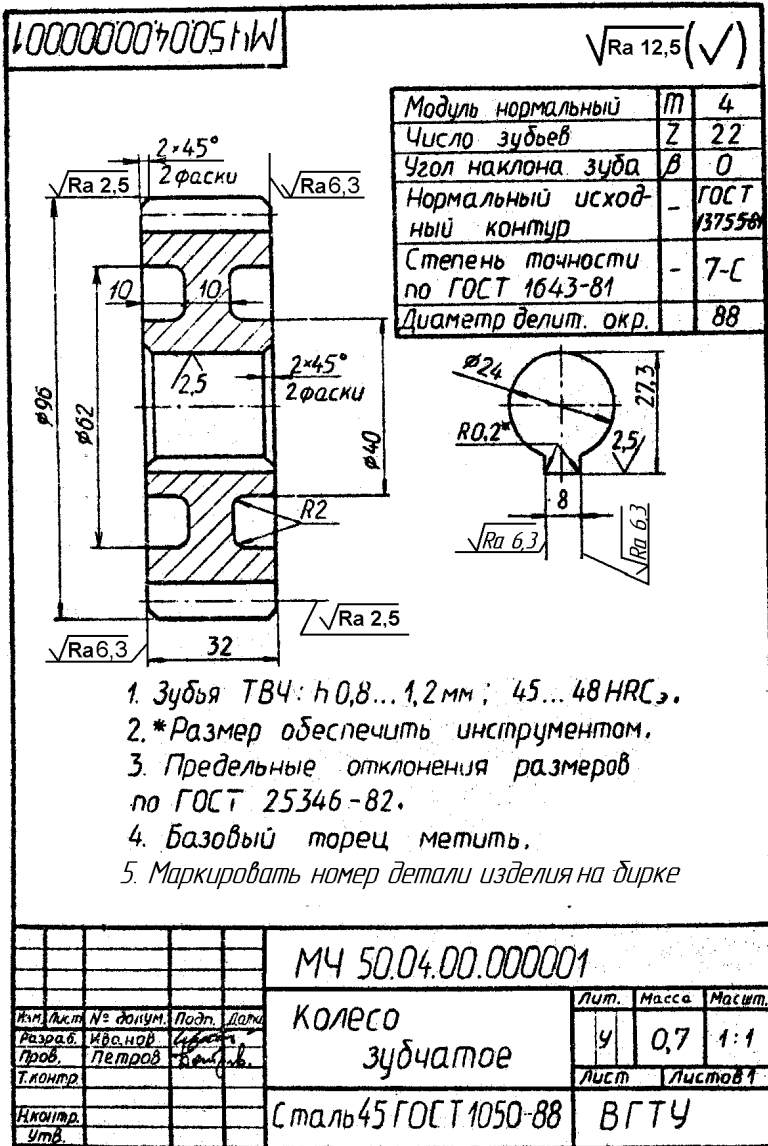


Форма А

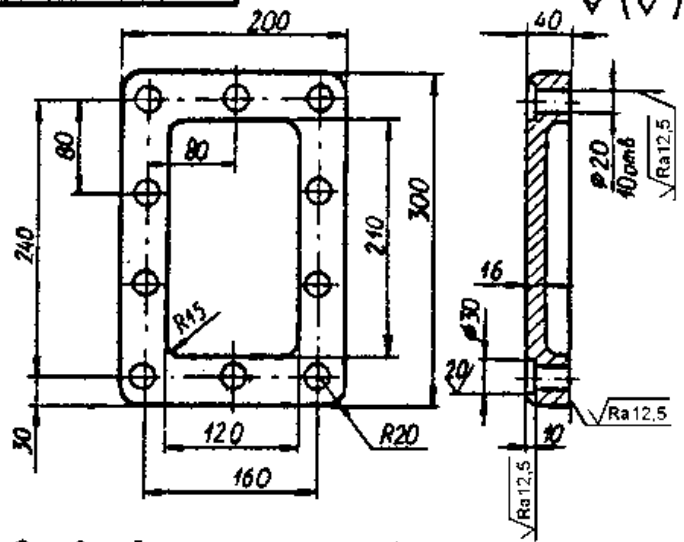
Форма В

Форма Т

D	d	d_1	d_2	l не менее	l_2	l_3
5	(1,25)	2,65	4,0	1,6	1,60	-
6	1,6	3,85	5,0	2,0	1,99	-
10	2,0	4,25	6,3	2,5	2,54	0,6
14	2,5	5,30	8,0	3,1	3,20	0,8
20	3,15	6,70	10,6	3,9	4,03	0,9
30	4	8,50	12,5	5,0	5,06	1,2
40	(5)	10,60	16,0	6,3	6,41	1,6
60	6,3	13,20	18,0	8,0	7,36	1,8
80	(8)	17,00	22,4	10,0	9,35	2,0
100	10	21,20	28,0	12,8	11,66	2,5
120	12	25,40	33,0	14,6	13,80	-



1000000004005 HW

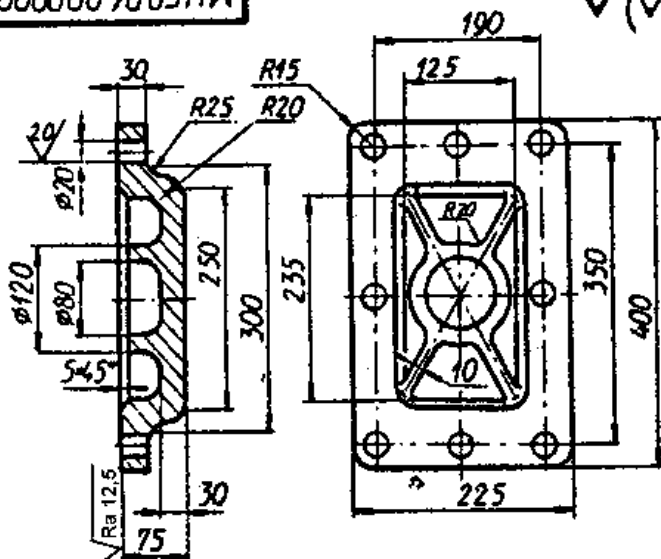


1. Отливка I класса группы „а“ по СТ П2-К05-401-81 (ОСТ 2МТ21-2-83).
2. Неуказанные литейные радиусы 3...5 мм.
3. Предельные отклонения размеров по ГОСТ 25346-82.
4. Внутренние необработываемые поверхности тщательно очистить от формовочной земли, пригаров и других частиц и покрыть маслобензостойким прочным составом.
5. Маркировать номер изделия на бирке

				M4 50.04.00.000001		
Мат. Метр.	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Качество
Вальер	Иванов	Сидоров	1985	У	5	1:4
Анон	Петров	Сидоров		Листа	Листов	Т
Т. номер						
И. номер						
Угол						
				С420 ГОСТ 1412-85		ВГТУ

1000000040005HW

✓(✓)

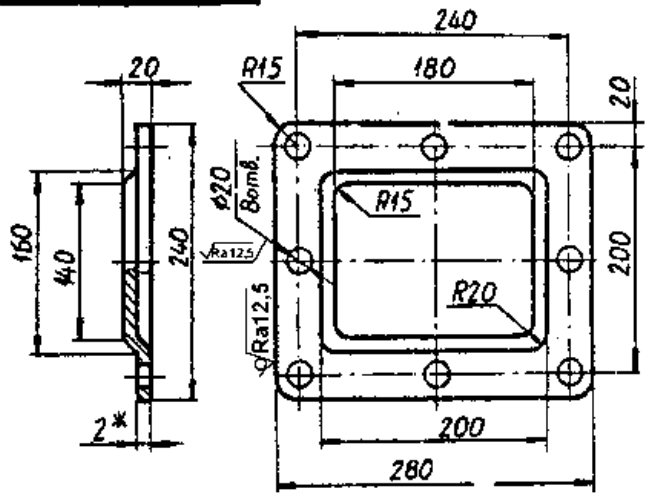


1. Неуказанные литейные радиусы 3...5 мм.
2. Литейные уклоны не более 5°
3. Предельные отклонения размеров по ГОСТ 25346-82.
4. Пескоструить
5. Маркировать номер изделия на бирке

				МЧ 50.04.00.000001		
Изм.	Испол.	№ докум.	Подп.	Дата	Крышка	Лист
Разраб.	ОКМ	Испол.	Испол.		люка	4
Проф.	Процессинг	Контроль				2,5
Т. контр.						1:5
Контр.					Ал 9В ГОСТ 2685-79	лист
Утв.						лист

МЧ 50.04.00.000001

✓(✓)

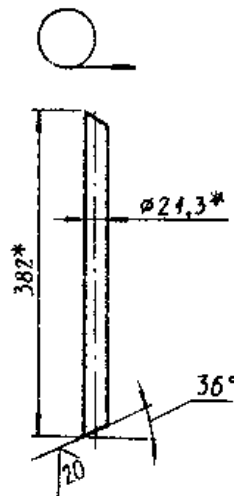
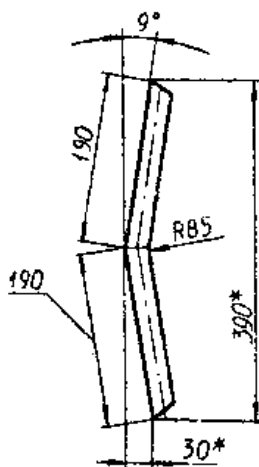


- 1.* Размер для справок
2. Штамповочные радиусы 3...5 мм.
3. Предельные отклонения размеров по ГОСТ 25346-82
4. Маркировать шифр изделия на бирке

				МЧ 50.04.00.000001			
Изм.	Вып.	Исполн.	Подп.	Крышка	Лит	Масса	Масшт
Рядов.	б.	Иванов	Сидоров		У	1,3	1:4
Лист		Петров	Васильев		Лист	Листов 1	
Исполн.	Умб.			Лист	6-ПН-2.0 ГОСТ 19903-84 6-ПН-3.0 ГОСТ 46525-76		ВГТУ

1000000004005 MW

✓(✓)

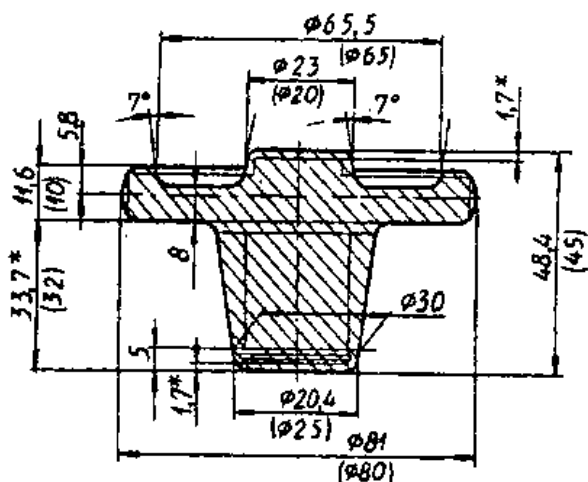


- 1.* Размеры для справок
2. Предельные отклонения размеров по ГОСТ 25346-82.
3. Допускается овальность в изгибах трубки не более 0,5 мм.
4. Маркировать шифр изделия на бирке

					МЧ 50.04.00.000001			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Труба передняя	Лист	Листов	Масштаб
Разр.	Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.		4	0,5	1:5
Т. контр.						Лист Листов 1		
И контр.					Труба 15x2,8 ГОСТ 3262-75	ВГТУ		
Утв.								

1000000'00'000005 HW

20/

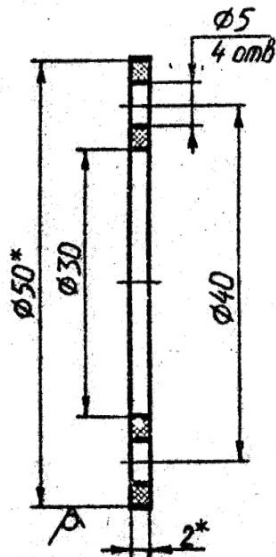


1. Поковка Гр II ГОСТ 8479-70.
2. Точность изготовления поковки Т5 ГОСТ 7505-89.
3. Степень сложности С4, группа стали М1 ГОСТ 7505-89.
- 4.* Размеры для справок.
5. Неуказанные радиусы закруглений 1...2мм.
6. Размеры в скобках относятся к чистой детали.
7. Маркировать номер детали на бирке

				МЧ 50.04.00.000001			
				Поковка			
				опоры			
				Круг			
				35 ГОСТ 2590-79			
				35-2-2 ГОСТ 1050-88			
				ВГТУ			
Мат. Висок	Мат. Висок	Мат. Висок	Мат. Висок	Мат. Висок	Мат. Висок	Мат. Висок	Мат. Висок
Рамки	Рамки	Рамки	Рамки	Рамки	Рамки	Рамки	Рамки
Воск	Воск	Воск	Воск	Воск	Воск	Воск	Воск
Т.контр	Т.контр	Т.контр	Т.контр	Т.контр	Т.контр	Т.контр	Т.контр
И.перво	И.перво	И.перво	И.перво	И.перво	И.перво	И.перво	И.перво
И.в.	И.в.	И.в.	И.в.	И.в.	И.в.	И.в.	И.в.

000000004005 HW

$\sqrt{Ra 6,3(\sqrt)}$

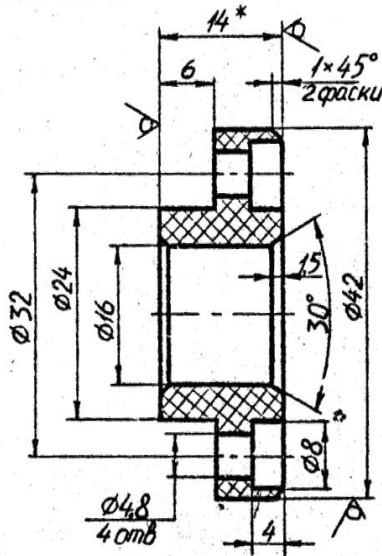


- 1.* Размер для справок.
2. Предельные отклонения размеров по ГОСТ 25346-82.
3. Маркировать номер детали на бирке.

				M4 50.04.00.000000			
Изм.	Лист	№ докум.	Лист	Итого	Лит	Масштаб	Число
		Разраб.	ДСУН	Степанов	У	0,003	2:1
		Проб.	Морозов	Морозов	Лист	Листов	1
		Т.контр.			ВГТУ		
				Прокладка			
				Стержень Эбонит Б-50 ГОСТ 2748-77			

00.00000 0040 05 HW

$\sqrt{Ra\ 6,3}$ (✓)



- 1.* Размер для справок.
2. Неуказанные радиусы 0,5мм.
3. Предельные отклонения размеров по ГОСТ 25346-82.
4. Маркировать номер детали на бирке.

				M4 50.04.00.000000			
И. ДИСТ.	№ ДОКУМ.	ПРОП.	ДАТА	Крышка	Лист	Всего	Уменьш.
					4	0,003	2:1
Разрб.	Осн	Контр.			Лист	Листов 1	
Проб.	Весьма	Всего					
Т.контр.							
И.контр.				Текстолит Б-14.0 ГОСТ 2910-74E	ВГТУ		
Утв.							

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

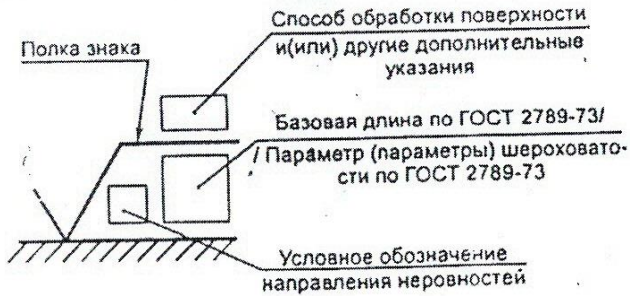
Изменения №3 к ГОСТ 2.309-73

Изменения №3 ГОСТ 2.309-73 Единая система конструкторской документации. Обозначения шероховатости поверхностей.

Принято Международным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол №21 от 28.05.2002)



Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС №4180

Чертеж 1 заменить новым:

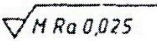


Черт. 1

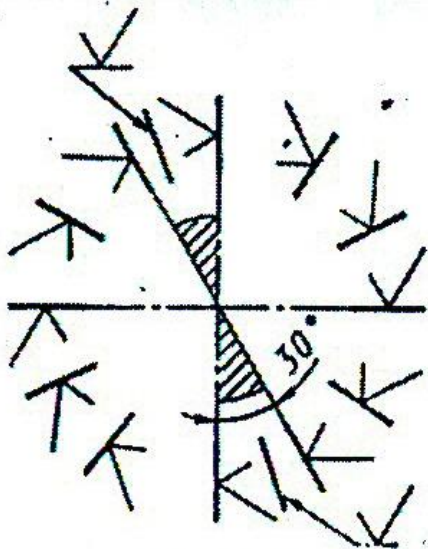
Пункт 1.10. Таблицу дополнить обозначением:

Типы направления неровностей	Обозначение
	

Пункт 1.11. Чертеж 4 заменить новым:

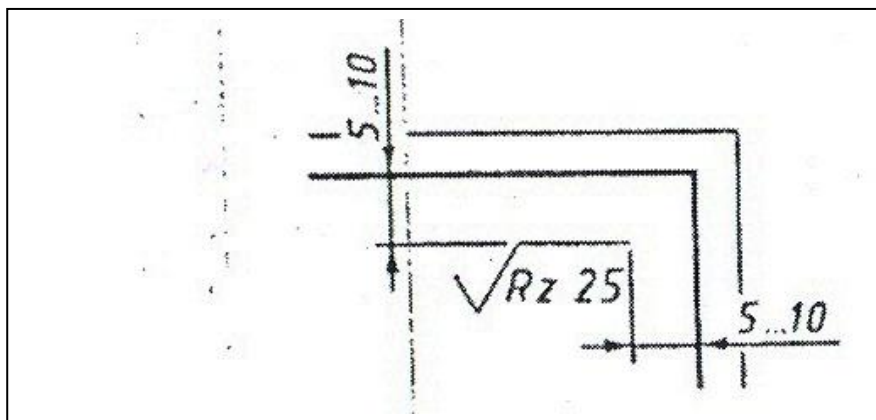
Поліровать

 Черт. 4

Пункт 2.4. Чертеж 10 заменить новым:



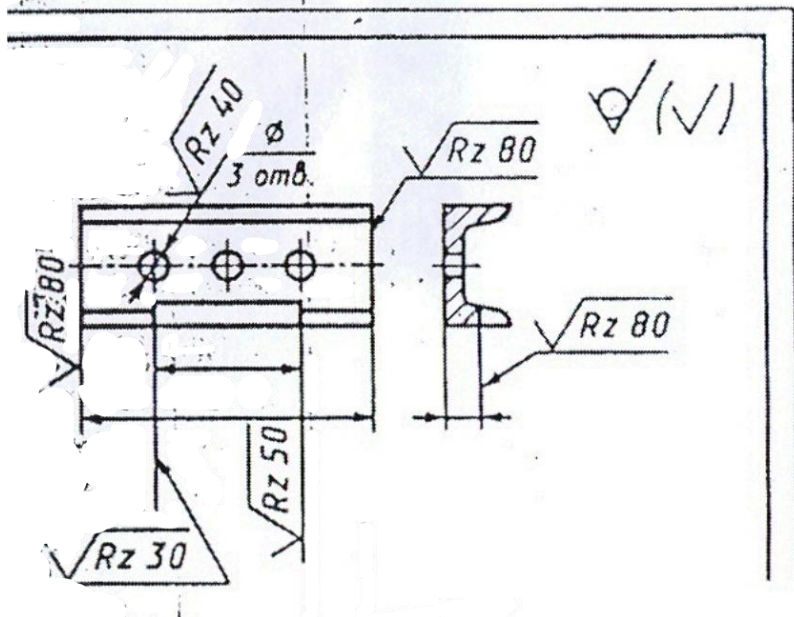
Черт. 10

Пункт 2.6. Чертеж 12 заменить новым:



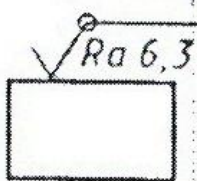
Черт.12

Чертеж 14 заменить новым:



Черт.14

Пункт 2.12 Чертеж 18 заменить новым

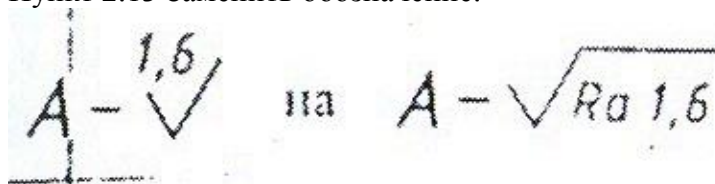


Черт. 18

Чертеж 19 заменить обозначение шероховатости:



Пункт 2.13 Заменить обозначение:



A-A

A-A Повернута

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Справочное руководство по черчению /В.Н. Богданов, И.Ф. Малежик, А.П. Верхола и др.-М.: Машиностроение, 1989г. 864 с.
2. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение: Учеб. пособие для студентов высших технических учебных заведений. - М.: Высшая школа, 1988 г. 351 с.
3. Справочник конструктора - машиностроителя: В 3 т., 6-е изд., перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 1982 г., Т.І 736'с.
4. Машиностроительные материалы: Краткий справочник /
В.М. Раскатов, В.С. Чуенков, Н.Ф. Бессонова, Д. А .Вейс. 3-е изд., перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 1980 г. 511 с.
5. Общетехнический справочник /Е.А. Скороходов, В.П. Законников и др.: Под общ. ред. Е.А. Скороходов. - М.: Машиностроение 1989 г.,512 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Эскизы и рабочие чертежи как вид конструкторской документации
 2. Выполнение изображений на чертежах и эскизах деталей
 3. Обозначение на чертежах шероховатости поверхностей
 - 3.1. Параметры шероховатости
 - 3.2. Обозначение шероховатости поверхностей
 4. Технические требования на изготовление деталей
 - 4.1. Нанесение показателей свойств материала
 - 4.2. Нанесение обозначений покрытий
 - 4.3. Примерный перечень технических требований
- ПРИЛОЖЕНИЕ 1.
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.
ПРИЛОЖЕНИЕ 4
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ВЫПОЛНЕНИЕ ЭСКИЗОВ И РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЕТАЛЕЙ

Методические указания к выполнению графических работ
по инженерной графике и машиностроительному черчению
для студентов всех форм обучения и всех специальностей

Составители:

Семыкин Владимир Николаевич
Касаткина Ирина Николаевна
Проценко Вера Николаевна
Золототрубова Юлия Сергеевна

В авторской редакции

Компьютерный набор И.Н. Касаткиной

Подписано к печати

Формат 60x84/16. Бумага для множительных аппаратов.

Усл. печ. л. __ Уч.-изд. л. __ Тираж __ экз. "С".

Заказ № __

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный
технический университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14