

Министерство высшего и среднего специального
образования БССР
БЕЛОРУССКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Технология машиностроения»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ
по дисциплине «Проектирование и производство
заготовок» для студентов заочного машиностроительного
факультета специальностей 0577, 0501, 1709

Минск 1987

Министерство высшего и среднего специального
образования СССР
БЕЛОГУССКИЙ ОТДЕЛ ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра "Технология машиностроения"

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ

по дисциплине "Проектирование и производст-
во заготовок" для студентов заочного машино-
строительного факультета специальностей
0577, 0501, 1709

М и н с к 1 9 8 7

Удк. 62:656:662,6

Методические указания предназначены для студентов спец. 0501, 0577, включают программу курса, требования к содержанию, выполнению и оформлению контрольных работ.

Составили:

А.А. Ярошевич, Г.П. Кривко

Рецензенты:

Л.М. Акулович, Л.П. Шляй

Геннадий Петрович КРИВКО

Александр Александрович ЯРОШЕВИЧ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ

по дисциплине "Проектирование и производство заготовок" для студентов заочного машино-
строительного факультета специальностей

0577, 0501, 1709

Редактор Л.В. Иванова

Подписано в печать 24.07.87.

Формат 60x84¹/16. Бумага т. № 2. Орсетная печать.

Усл.печ.л.3,8. Уч.-изд.л. 3,0. Тир. 400. Зак. 1323. Бесплатно.

Отпечатано на ротапринтере БПИ.220027, Минск, Ленинский пр., 65.

© Белорусский политехнический институт, 1987.

В в е д е н и е

Контрольная работа выполняется с целью приобретения навыков по проектированию заготовок в машиностроении, получаемых различными методами.

Основной целью работы является углубленное изучение студентами ГОСТов, регламентирующих припуски и допуски на литые заготовки, штамповки, поковки, а также выработка навыков самостоятельного использования для практических целей знаний, полученных при изучении курса "Проектирование и производство заготовок".

При выполнении контрольной работы все пояснения к разрабатываемым вопросам и расчеты должны даваться кратко и последовательно со ссылками на литературные источники.

Расчеты выполняются таким образом, чтобы при рецензировании можно было легко проверить весь ход вычислений.

Расчетно-пояснительная записка выполняется на листах писчей бумаги, брошюруется, должна быть написана четко и аккуратно.

Работа должна иметь заглавный лист, оглавление, список литературы.

Выбор варианта выполнения контрольной работы производится в соответствии с двумя последними цифрами индивидуального шифра студента-заочника.

В качестве примера более детального изучения ГОСТ 7062-79 в работе приводятся подробные методические указания по методике расчета припусков, напусков и допусков на поковки, полученные методомковки на прессах из кузнечных слитков.

I. Последовательность выполнения контрольной работы

1. Изучить чертеж детали, дать предложения по его усовершенствованию (при необходимости), определить поверхности, у которых необходимо обеспечить наибольшую точность.

2. Произвести технологический контроль конструкторской документации, дать качественную и количественную оценку технологичности детали.

3. Изучить предлагаемый метод получения заготовки, его технологические возможности, оборудование, оснастку. Дать свои предложения по более совершенным методам получения заготовки.

4. Вычертить в соответствии с ЕСКД чертеж детали. Если конструкция детали изменена, то указать это в записке.

5. Определить группы (степень) сложности, класс точности заготовки согласно ГОСТ 7505-74, ГОСТ 1855-55 (с 1988 г. ГОСТ 26645-85), ГОСТ 2009-55, ГОСТ 7062-79, ГОСТ 7829-70.

6. Назначить в соответствии с ГОСТ припуски, допуски, напуски, радиусы, уклоны и т.д. Определить размеры заготовки.

7. Вычертить эскизы заготовки в соответствии с ГОСТ и ЕСКД.

8. Выбрать метод термической обработки заготовки с указанием температурного режима.

9. Определить коэффициент использования металла, коэффициент весовой точности.

10. Сформулировать и записать на чертеже технические условия и требования на заготовку.

2. Варианты заданий

Таблица 2.1

№ варианта	№ чертежа	Наименование детали	Метод получения заготовки
01; 26; 51; 28; 53	1; 14	Вал-шестерни Втулка	Штамповка на ГММ Центробежное литье
03; 24; 49; 30; 55	2 15	Вал Крышка	Штамповка на ГММ Выбрать
05; 22; 47; 57; 72	4 16	Ось Втулка	Штамповка на ГММ Литье в песчано-глинистые формы
07; 20; 45; 34; 59	3 17	Вал Втулка	Штамповка на ГММ Центробежное литье
09; 18; 43; 36; 61	5 18	Вал Втулка	Штамповка на ГММ Литье (способ выбрать)
11; 16; 41; 38; 63	6	Стакан: 1-стакан; 2-кольцо опорное; 3-ребро жесткости <i>сталь 45</i>	Сварная, выбрать метод получения деталей и метод сварки, рассчитать сварной шов

Продолжение табл. 2.1

№ варианта	№ чертежа	Наименование детали	Метод получения заготовки
13; 14; 39; 40; 65	7 19	Колесо зубчатое Ступица	Штамповка на КГШП Выбрать
15; 12; 37; 42; 67	8 20	Колесо зубчатое Втулка	Штамповка на КГШП Выбрать
17; 10; 35; 44; 69	9 18	Стакан Втулка	Штамповка на КГШП Центробежное литье
19; 08; 33; 46; 71	10 17	Полумуфта Втулка	Штамповка на КГШП Литье под давлением
21; 06; 31; 48; 73	11 16	Крышка Втулка	Литье в песчано-глинистые формы Центробежное литье
23; 04; 29; 50; 75	12 15	Корпус Крышка	Литье в песчано-глинистые формы Штамповка
25; 02; 27; 52; 77	13 14	Корпус Втулка	Литье в песчано-глинистые формы Литье под давлением
32; 54; 60; 66; 78	1 Рис.2 (см. по тексту)	Вал-шестерня Вал	Поперечно-клиновой прокат Поковка на прессах
56; 62; 68; 74; 80	2 17	Вал Втулка	Поперечно-клиновой прокат Выбрать
58; 64; 70; 76; 82	11 Рис.2 (см. по тексту)	Крышка Вал	Литье в кокиль Поковка на прессах

№ варианта	№ чертежа	Наименование детали	Метод получения заготовки
83; 87; 91; 94	I 17	Бал-шестерня Втулка	Штамповка на молоте Непрерывное литье
84; 88; 93; 96; 99	I3 IC	Корпус Втулка	Литье в кокиль Выбрать
85; 89; 95; 98; 100	7 17	Колесо зубчатое Втулка	Штамповка на КШП в закрытых штампах Выбрать
86; 90; 92; 97	8 16	Колесо зубчатое Втулка	Штамповка на ГКМ Выбрать

Примечания:

1. КШП - кривошипный горячештамповочный пресс;
2. ГКМ - горизонтально-ковочная машина;
3. Если метод получения заготовки, указанный в задании, невыполним, то необходимо сделать анализ, указать причины и выбрать другой метод получения.
4. Для сварной конструкции указать конструктивные элементы подготовленных кромок деталей.

3. Методические указания

1. Изучение чертежа детали, определение поверхностей, у которых необходимо обеспечить наибольшую точность. При выполнении этого раздела необходимо определить поверхности, имеющие наибольшую точность, технические требования, предъявляемые к поверхностям заготовки. При возможности дать предложения по усовершенствованию конструкции детали или ее отдельных поверхностей. Указать, какие поверхности и размеры имеют основное, решающее значение и какие второстепенное. В этом же разделе приводятся данные о материале детали: химический состав, механические свойства согласно ГОСТу

Данные приводятся в виде таблиц.

2. Технологический контроль конструкторской документации.

Конструкция детали должна состоять из стандартных и унифицированных конструкторских элементов. Формы и габариты детали, основные и вспомогательные базы и их сочетания, схемы простановки размеров, конструктивные элементы, материалы, требования к упрочнению должны максимально соответствовать назначению детали. Для изготовления деталей следует применять стандартные или унифицированные заготовки. Размеры и поверхности детали должны иметь соответственно оптимальную точность и шероховатость. Конструкция детали должна обеспечивать возможность получения заготовки рациональным способом.

3. Изучение метода получения заготовки. Необходимо изучить: сущность метода получения заготовки, технологические возможности, применяемое оборудование, преимущества и недостатки метода, область применения, технологическую оснастку.

4. Вычерчивание детали производится в соответствии с требованиями ЕСКД. При вычерчивании детали вносятся те изменения в конструкцию детали, которые были предложены и обоснованы при технологическом контроле исходного чертежа.

5. Определять степень сложности заготовки (для поковок).

6. Назначение припусков и допусков производится по ГОСТу для соответствующего метода получения заготовок, например, для штампованных заготовок по ГОСТ 7505-74, для отливок: из чугуна по ГОСТ 1855-55, из стали по ГОСТ 2009-55, для заготовок, получаемых свободной ковкой на прессах, ГОСТ 7062-69, на молотах ГОСТ 7829-70. Можно также использовать данные, представленные в источнике / 3 /.

7. Чертеж заготовки составляется на основании чертежа готовой детали. На чертеже заготовки наносятся размеры заготовки с допусками, указываются базы механической обработки, припуски, уклоны, радиусы, технические требования и условия. Внутри контура заготовки тонкими линиями вычерчивается деталь.

8. Определяется коэффициент использования материала, коэффициент веерной точности. Необходимо стремиться к увеличению вышеуказанных коэффициентов.

9. Выбор термической обработки заготовки производится в зависимости от вида заготовки, технических требований к детали, материала заготовки. По справочной литературе указывается температурный режим и назначение термической обработки.

Ниже приводится пример разработки эскизаковки согласно

ГОСТ 7062-79 "Поковки из углеродистой и легированной стали, изготовляемые свободной ковкой на прессах. Припуски и допуски".

4. Разработка эскиза поковки

Покровкой называется кованая заготовка преимущественно простой конфигурации, полученная свободной ковкой на молоте или прессе.

Покровка отличается от готовой детали большими размерами (на величину припуска под последующую механическую обработку), менее жесткими допусками на размеры, наличием напусков в тех случаях, когда заданную конфигурацию после назначения припусков выполнить на имеющемся ковочном оборудовании и с помощью стандартных инструментов и приспособлений невозможно или экономически нецелесообразно.

Припуском δ называется предусмотренное ГОСТом превышение размеров поковки по сравнению с номинальными размерами готовой детали или ободранной заготовки, обеспечивающее после обработки резанием требуемые чертежом конфигурацию, размеры и качество поверхности детали или ободранной заготовки. Ободранная заготовка — заготовка, подвергаемая в процессе изготовления предварительной механической обработке.

Для ступенчатых валов различают основной δ и дополнительный δ' припуски. Дополнительный припуск прибавляется на диаметры ступеней поковки к основному для компенсации возможного их смещения относительно друг друга при изготовлении валов сложной конфигурации.

Напуском называется увеличение припуска (сверх выбранного по ГОСТу) с целью упрощения конфигурации поковки из-за невозможности или нерентабельности ее изготовления по контуру готовой детали.

Допуском называется разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами поковки. Наибольшее отклонение от номинального размера поковки (рис. I):

$$\frac{\Delta}{2} = H_{max} - H = H - H_{min}, \quad (I)$$

где H_{max} , H_{min} и H — наибольший, минимальный и номинальный (расчетный) размеры поковки соответственно,

$$H_{max} = H + \frac{\Delta}{2} = H_0 + \delta_{min} + \Delta$$

$$H_{min} = H_0 + \delta_{min} ; \quad H = H_0 + \delta$$

H_0 - обдирочный размер поковки или номинальный размер детали, Δ - поле допуска, $\Delta = H_{max} - H_{min}$, δ_{min} - наименьший припуск на размер H_0 , $\delta_{min} = H_{min} - H_0$, δ - номинальный припуск на размер H_0 , $\delta = H - H_0 = H_{min} + \Delta/2 - H_0$

Назначение припусков, допусков и напусков для прессовых поковок производится по ГОСТу 7062-79 "Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые свободной ковкой на прессах. Припуски и допуски" /44/.

Вначале по классификатору ГОСТа / I4, с.4-8 / выбирается конфигурация поковки, соответствующая форме заданной готовой детали. Далее проверяется соотношение размеров и находится соответствующая таблица припусков и допусков, а также номер чертежа для определения припусков.

Разработку эскиза поковки рассмотрим на примере ступенчатого вала (рис.2). По конфигурации детали в табл. 1 ГОСТа / I4 / выбирается близкий по форме эскиз поковки. Проверив соотношение размеров ℓ и D , необходимо убедиться, что эскиз определен правильно, затем надо поковке присвоить соответствующее наименование (например, поковка круглого сечения с уступами). По таблицам припусков и допусков / I4, табл.2,3,6,7,8 / найти значения припусков и допусков на размеры детали.

Поковочные размеры для диаметров D_1 , D_2 , D_5 соответственно

$$D_1' = (D_1 + \delta_1 + \delta_1') \pm \frac{\Delta_1}{2}$$

$$D_2' = (D_2 + \delta_2) \pm \frac{\Delta_2}{2}$$

$$D_5' = (D_5 + \delta_5 + \delta_5') \pm \frac{\Delta_5}{2}$$

В данном случае $D_4' = D_2'$. Напуск на диаметры D_3 и D_6 необходим, так как он упрощает форму поковки и дает возможность ее отковать / I4, черт. II и I2 / из кузнечных слитков (рис.3).

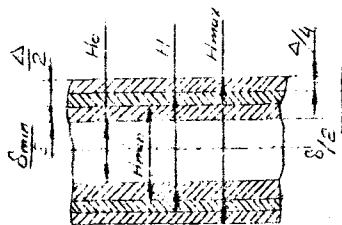


Рис.1. Схема расположения припусков и предельных отклонений

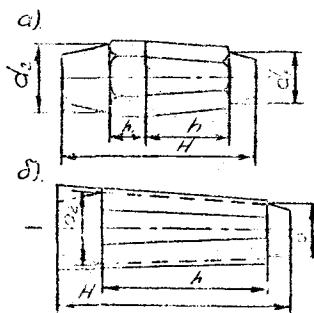


Рис.3. Кузнечные слитки: а - обычный; б - удлиненный

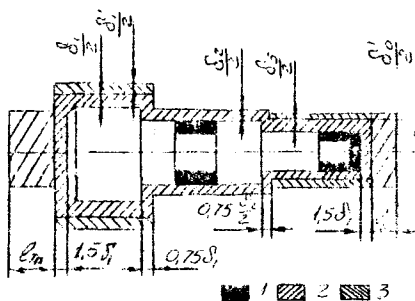


Рис.4. Эскиз детали с напусками (1), основными (2) и дополнительными (3) припусками

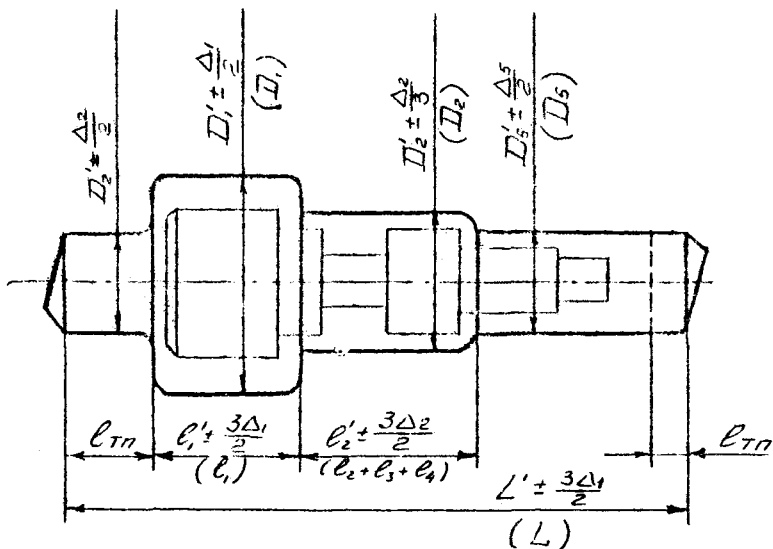


Рис. 5. Эскиз поковки ступенчатого вала

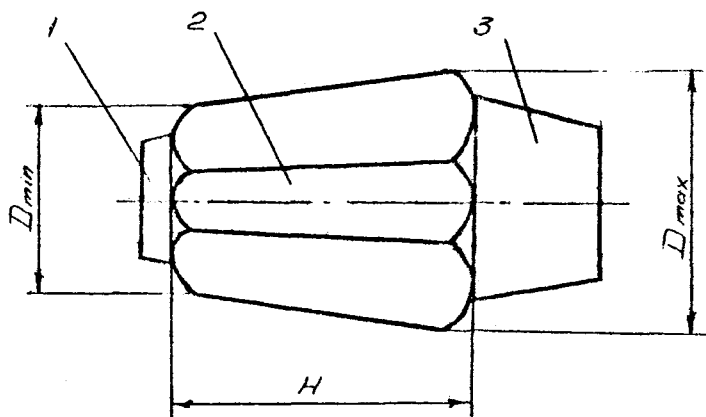


Рис. 6. Нормальный кузнечный слиток.

- 1 - донная часть;
- 2 - тело слитка;
- 3 - прибыльная часть.

Припуски и допуски на длины l_1, l_2, \dots, l_6 (рис. 4) определяются согласно п. 14.2 (черт. 6) ГОСТА / 14 /.

Поковочные размеры на длины

$$l_1' = (l_1 + 2,25\delta_1) \pm \frac{3}{2} \Delta_1$$

$$l_2' = (l_2 + l_3 + l_4) \pm \frac{3}{2} \Delta_2$$

$$L' = (L + 3\delta_1 + 2\delta_n) \pm \frac{3}{2} \Delta_1 .$$

Длина l_m и количество технологических проб задаются техническими условиями (требованиями).

После разработки эскиза поковки (рис. 5) определяется объем и масса поковки. Объем поковки

$$V = \sum_{i=1}^n V_i , \quad (2)$$

где V_i - объем каждой ступени вала, $V_i = \frac{\pi}{4} (D_i')^2 l_i'$, D_i' - диаметр рассматриваемой ступени (поковочный размер), l_i' - длина рассматриваемой ступени (поковочный размер).

Расчетная масса поковки

$$P_p = V \cdot \gamma \quad (3)$$

где γ - плотность стали, $\gamma = 7,85$ г/см³.

Окончательная масса поковки (с учетом массы галтелей, скосов, допусков):

$$P_n = (1,02 - 1,03) P_p . \quad (4)$$

4.1. Определение размеров и массы исходной заготовки

Исходной заготовкой при ковке средних и крупных поковок на прессах являются кузнечные слитки. Слитки подразделяются по назначению на кузнечные, прокатные и специальные, по конструкции на сплошные и полые, по конфигурации на укороченные, нормальные и удлиненные по форме поперечного сечения на круглые, квадратные,

прямоугольные, восьмигранные и многогранные (12 граней и более).

Укороченный слиток – слиток, у которого отношение высоты тела слитка H к его среднему диаметру D равно 0,8–1,2. У нормального слитка $H/D = 1,2-2,5$, у удлиненного $H/D = 3,3-6,6$.

Наибольшее распространение в кузнечно-прессовых цехах получили нормальные и удлиненные кузнечные слитки с восьмигранным поперечным сечением (рис.6). Масса таких слитков колеблется от 1,0 до 350 т. Сортамент и характеристики некоторых нормальных и удлиненных слитков приведен в табл. I и 2.

Слиток состоит из трех основных частей. Массу донной части, являющейся отходом, обозначим $P_{дон}$, массу тела слитка – P_r , массу прибыльной части, являющейся также отходом – $P_{пр}$. Тогда для нормальных слитков $P_{дон} = 5-7\%$ и $P_{пр} = 20-25\%$ от массы всего слитка, для удлиненных слитков $P_{дон} = 2-3\%$ и $P_{пр} = 10-12\%$.

Масса слитка, необходимого для изготовления поковки,

$$P_{сл} = P_n + P_{уг} + P_{отх} + P_{дон} + P_{пр}, \quad (5)$$

где $P_{уг}$ – масса металла на угар (окалину) при нагреве, $P_{отх}$ – масса технологических отходов.

Отход металла на угар при нагреве слитков и заготовок в печах, работающих на жидком и газообразном топливе, составляет примерно 2% от массы поковки за первый нагрев (вынос) и 1,5% за каждый последующий подогрев, т.е.

$$P_{уг} = [0,02 + 0,015 m] P_n,$$

здесь m – число подогревов в соответствии с выбранным технологическим процессом, а в электропечах примерно 1% за каждый вынос.

В технологические отходы входят концевые обрубки (излишки металла, отрубаемые от концевых ступеней поковки), обсечки, получаемые при разрубке заготовок, выдра (металл, удаляемый из заготовки при образовании в ней отверстия) и т.д. Масса технологических отходов зависит от конфигурации и размеров поковки, формы и размеров слитка и других факторов и определяются индивидуально для каждого технологического процесса.

Обычно масса обсечек $P_{об}$ составляет 0–5%, массы выдры $P_{в}$ – 8–12%. При ковке сплошных поволоков $P_{в} = 0$, и в массу отходов $P_{отх}$ входит только масса обсечек $P_{об}$, которую определяют по специаль-

но составленным номограммам. Ориентировочно $P_{об} = \rho V$ (здесь ρ — плотность металла) можно определить при ковке на прессах по следующим зависимостям: при рубке поковок круглого сечения с диаметром D

$$P_{об} = \rho \cdot 0,21 D^3,$$

при рубке поковок прямоугольного сечения с размерами $B \times H$

$$P_{об} = \rho 0,28 B^2 \cdot H.$$

Зная $P_{г}$, $P_{д}$, $P_{ге}$ и $P_{гн}$, выбираем по табл. I или 2 массу исходного слитка.

Выбор кузнечного слитка следует начинать с табл. 2, т.е. пытаться подобрать удлиненный слиток, так как он имеет меньше отходов в виде прибыльной и донной частей (у него больше "выход годного"). Так, например, "выход годного" при ковке из удлиненного слитка составляет примерно 75%, в то время как из обычного слитка — всего 65%.

В случае, если для изготовления поковки в табл. I нет подходящего слитка, то необходимо из одного слитка ковать несколько поковок. Для этого количество поковок увеличивается до тех пор, пока не удастся подобрать оптимальный по массе слиток.

Затем определяется разность $P_{г} - (P_{д} + P_{ге} + P_{гн})$. Каждая половина этой разности прибавляется к массе донной $P_{дон}$ и прибыльной $P_{пр}$ частей слитка. Делается это для того, чтобы учесть потери металла при отрубке от поковки прибыли и низа слитка. Если эта разность больше 100–150 кг, то получающиеся излишки металла необходимо использовать для изготовления годного остатка, который в дальнейшем может быть применен в качестве исходной заготовки дляковки мелких поковок.

После выбора кузнечного слитка необходима его проверка по величине укова. Уков характеризует степень кузнечной проработки металла и определяется специальным коэффициентом, который показывает максимальную деформацию вдоль оси поковки. В результате укова разрушается литая дендритная структура слитка, исчезают (завариваются) микропустоты, уменьшается флокенообразование и повышаются характеристики пластичности металла.

При протяжке коэффициент укова

Т а б л и ц а I

Основные параметры обычных кузнечных слитков
(номенклатура НЗЛ)

Тип слитка	Масса слитка, кг	Основные размеры слитка, мм					Н обшая (с вкл. длиной)	Масса тела слитка $P_{\text{т}}$		Масса прилива $P_{\text{пр}}$		Масса низа $P_{\text{ни}}$		$\frac{h+h_1}{d_{\text{ср}}}$	Контроль тела, %	Контроль прилива, %
		d_1	d_2	$d_{\text{ср}}$	h	h_1		кг	Выход годной по, %	кг	Выход годной по, %	кг	Выход годной по, %			
ИИ-3,5	3750	590	700	645	1060	-	1705	2955	78,8	676	18,0	120	3,2	1,64	10,4	20,0
ИИ-4,5	4680	640	760	700	1115	-	1770	3690	78,8	842	18,0	148	3,2	1,65	10,4	22,0
ИИ-5,0	5200	660	780	720	1170	-	1795	4110	79,1	936	18,0	164	2,9	1,68	10,8	23,0
ИИ6-7	6000	725	850	787	1170	-	1915	4703	78,4	1080	18,0	217	3,6	1,48	10,7	15,0
	7500	725	850	787	1170	264	2225	5933	79,1	1350	18,0	217	2,9	1,75	10,7	15,0
ИИВ-10	8000	815	950	882	1255	-	2050	6270	78,4	1440	18,0	290	3,6	1,42	10,7	17,0
	10500	815	950	882	1255	352	2595	8320	79,2	1890	18,0	290	2,8	1,70	10,7	17,0
ИИГ-15	12000	915	1076	995	1480	-	2465	9405	78,4	2160	18,0	435	3,6	1,48	10,9	17,0
	15000	915	1076	995	1480	340	3005	11865	79,1	2270	18,0	435	2,9	1,76	10,9	17,0
ИИГ-20	16000	1020	1190	1105	1600	-	2575	12540	78,4	2880	18,0	580	3,6	1,45	10,6	18,0
	20000	1020	1190	1105	1600	360	3120	15820	79,1	3600	18,0	580	2,9	1,71	10,6	18,0
ИИГ-20	21600	1020	1190	1105	1600	510	3345	17100	79,3	3920	18,0	580	2,7	1,84	10,6	20,0

Т а б л и ц а 2
 Основные параметры удлиненных слитков (номенклатура НЭЛ)

Виды исход- ных	Масса слитка кг	Основные размеры слитка, мм					Масса тела		Масса при- были		Масса низа		$\frac{h}{d_{cp}}$	Конус- ность тела, %	Конус- ность примен- ли, %
		d_1	d_2	d_{cp}	h	$\frac{h}{C}$ вкла- дочно	кг	по дли- не, %	кг	исход- но, %	кг	по дли- не, %			
K-I, I6	II60	325	400	352	I200	I560	986	83,5	I63	I4,0	29	2,5	3,32	6,25	6,25
K-I, 62	I620	360	445	402	I350	I740	I345	83,6	235	I4,0	40	2,4	3,35	6,29	6,29
K-2, I2	2I20	390	464	437	I500	I905	I770	84,0	307	I4,0	43	2,0	3,35	6,26	6,26
K-2, 7	2700	430	530	480	I570	I965	2255	83,5	378	I4,0	67	2,5	3,37	6,20	6,20
K-3, 55	3550	470	580	525	I750	2220	295I	83,6	494	I4,0	85	2,4	3,34	6,29	6,29
K-4, 6	4600	5I5	635	575	I860	2360	3840	83,5	645	I4,0	II5	2,5	3,34	6,25	6,25
K-5, 9	5900	550	690	620	2I00	2645	4920	83,4	826	I4,0	I54	2,6	3,40	6,70	6,70
II-7, 5	7500	578	760	669	2240	2920	6260	83,5	I050	I4,0	I90	2,5	3,34	8,0	30,0
II-8, 75	8750	608	790	699	2400	3I20	7300	83,5	I230	I4,0	220	2,5	3,40	7,5	30,0
II-II, 0	II000	678	860	769	2460	3270	9075	82,5	I650	I5,0	275	2,5	3,20	7,3	3I,0

$$K = F_{\text{нач}} / F_{\text{кон}} = D_{\text{ср}}^2 / d^2 > 1, \quad (6)$$

где $F_{\text{нач}}$ – площадь поперечного сечения до протяжки, при ковке из слитка – среднее его сечение, $F_{\text{кон}}$ – площадь поперечного сечения после протяжки, $D_{\text{ср}}$ – средний диаметр тела слитка, d – диаметр поковки (протяжки).

Величина укова во многом зависит от структурного строения стали: для углеродистых, низко- и среднелегированных конструкционных и инструментальных сталей $K = 2-3$ (меньше значение коэффициента принимают для удлиненных слитков), для высоколегированных и специальных сталей и сплавов $K > 3$.

Если получившейся в результате расчета величины K недостаточно, то ее можно увеличить, выбрав больший по сечению слиток или введя в технологический процесс промежуточную дополнительную операцию осадки заготовки.

Для полых поволоков типа втулок, колец и т.д. величина укова не подсчитывается, так как в технологическом процессе их изготовления операция осадки обязательна.

Затем составляется баланс металла кузнечного слитка:

	Масса, кг	Масса, %
Прибыльная масса		
Донная часть		
Угар		
Технологические отходы		
Гудный остаток		
Поковка		
<hr/>		
Слиток		100

Графическая часть выполнения задания по разработке чертежа поковки должна включать:

- 1) эскиз готовой детали, в котором указаны все необходимые размеры;
- 2) схему нанесения припусков и напусков на готовую деталь с указанием величин припусков, выбранных по ГОСТу 7062-79 (рис. 4);
- 3) эскиз поковки с нанесенным на него контуром готовой детали с указанием необходимых чистовых (обдирочных) и поковочных размеров;

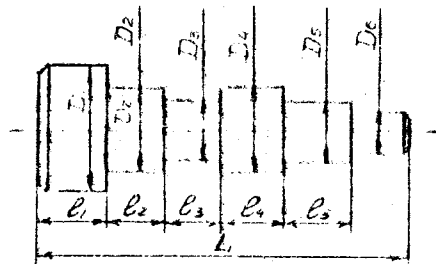


Рис. 2. Эскиз заготовки

№ варианта к рис. 2				Значения размеров детали											
				D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	L
01	26	51	76	200	150	120	150	100	70	650	169	150	200	140	1500
02	27	52	77	250	200	150	200	150	100	650	100	200	150	300	1600
03	28	53	78	210	160	130	160	110	80	660	170	160	210	150	1450
04	29	54	79	220	170	130	170	120	90	650	100	200	160	250	1400
05	30	55	80	230	180	140	180	120	90	640	90	150	200	200	1500
06	31	56	81	190	140	110	140	90	60	640	150	140	190	150	1450
07	32	57	82	205	155	100	155	100	80	655	165	145	190	100	1400
08	33	58	83	210	160	100	160	140	100	660	170	150	195	105	1500
09	34	59	84	215	155	90	155	120	70	670	180	160	200	115	1600
10	35	60	85	220	100	80	100	60	50	680	190	170	210	120	1700
11	36	61	86	230	115	85	105	65	55	690	200	180	220	130	1800
12	37	62	87	235	120	90	110	70	60	700	205	185	225	135	1900
13	38	63	88	240	125	95	125	75	65	710	210	190	230	140	1800
14	39	64	89	250	130	100	130	80	70	720	220	200	220	150	1800
15	40	65	90	260	140	110	140	90	80	730	230	210	230	160	1850
16	41	66	91	270	150	120	150	100	90	730	240	220	240	170	1900
17	42	67	92	275	160	130	160	100	90	720	250	230	250	160	1900
18	43	68	93	280	180	140	170	110	100	730	260	240	250	170	1950
19	44	69	94	285	185	140	185	115	105	735	265	245	255	160	1900
20	45	70	95	290	190	145	190	120	110	740	260	240	250	170	1950
21	46	71	96	295	200	140	200	120	115	720	250	230	240	160	1800
22	47	72	97	300	210	150	210	130	120	730	260	240	250	170	1900
23	48	73	98	290	205	145	205	125	115	725	255	240	240	160	2000
24	49	74	99	295	240	150	240	120	110	710	260	230	230	170	1900
25	50	75	100	255	200	150	200	100	90	720	270	220	220	200	1800

Таблица 4.2

Основные параметры обычных кузнечных слитков
(номенклатура НЗМ)

Марк металло- изделия	Масса слит- ка, кг	Основные размеры слитка, мм						Масса тела слитка			Масса при- были		Масса низа			Конус- ность тела, %	Конус- ность прибы- ли, %
								со- щав(с вкла- дками)	кг	выход годной го, %	кг	выход годной го, %	кг	выход годной го, %			
НМ-3,5	3750	590	700	645	1060	-	1705	2955	78,8	378	18,0	120	3,2	1,64	10,4	20,0	
НМ-4,5	4680	640	760	700	1115	-	1770	3690	78,8	842	18,0	148	3,2	1,65	10,4	22,0	
НМ-5,0	5200	660	780	720	1170	-	1795	4110	79,1	936	18,0	164	2,9	1,68	10,8	23,0	
НМ6-7	6000	725	850	787	1170	-	1915	4703	78,4	1080	18,0	217	3,6	1,48	10,7	15,0	
	7500	725	850	787	1170	264	2225	5933	79,1	1350	18,0	217	2,9	1,75	10,7	15,0	
НМ8-10	8000	815	950	882	1255	-	2050	6270	78,4	1440	18,0	290	3,6	1,42	10,7	17,0	
	10500	815	950	882	1255	352	2595	8320	79,2	1890	18,0	290	2,8	1,70	10,7	17,0	
НМ12- 15	12000	915	1076	995	1480	-	2465	9405	78,4	2160	18,0	435	3,6	1,48	10,9	17,0	
	15000	915	1076	995	1480	340	3005	11865	79,1	2270	18,0	435	2,9	1,76	10,9	17,0	
	16000	1020	1190	1105	1600	-	2575	12540	78,4	2860	18,0	580	3,6	1,45	10,6	18,0	
НМ16- 20	20000	1020	1190	1105	1600	360	3120	15820	79,1	3600	18,0	580	2,9	1,71	10,6	18,0	
	21600	1020	1190	1105	1600	510	3345	17100	79,3	3920	18,0	580	2,7	1,84	10,6	20,0	

Т а б л и ц а 4.3

Основные параметры удлиненных слитков (номенклатура НЗД)

Цифр излож- ницы	Масса слитка кг	Основные размеры слитка, мм					Масса тела		Масса присы- ли		Масса низа		Конус- ность тела, %	Конус- ность присыли, %	
						с вкла- дышем)	кг	выход годнo- го, %	кг	выход годнo- го, %	кг	выход годнo- го, %			
К-1,16	1160	325	400	362	1200	1560	986	83,5	163	14,0	29	2,5	3,32	6,25	6,25
К-1,62	1620	360	445	402	1350	1740	1345	83,6	235	14,0	40	2,4	3,35	6,29	6,29
К-2,12	2120	390	484	437	1500	1905	1770	84,0	307	14,0	43	2,0	3,35	6,26	6,26
К-2,7	2700	430	530	480	1570	1965	2255	83,5	378	14,0	67	2,5	3,37	6,20	6,20
К-3,55	3550	470	580	525	1750	2220	2951	83,6	494	14,0	85	2,4	3,34	6,29	6,29
К-4,6	4600	515	635	575	1860	2360	3840	83,5	645	14,0	115	2,5	3,34	6,25	6,25
К-5,9	5900	550	690	620	2100	2645	4920	83,4	826	14,0	154	2,6	3,40	6,70	6,70
П-7,5	7500	578	760	669	2240	2920	6260	83,5	1050	14,0	190	2,5	3,34	8,0	30,0
П-8,75	8750	608	790	699	2400	3120	7300	83,5	1230	14,0	220	2,5	3,40	7,5	30,0
П-11,0	11000	678	860	769	2460	3270	9075	82,5	1650	15,0	275	2,5	3,20	7,3	31,0

4) эскиз, выбранного кузнечного слитка с нанесенными размерами.

В записке должны быть представлены все расчеты заготовки.

5. Проектирование заготовок, получаемых методом поперечно-клиновой прокатки

Чертеж заготовки составляется на основании чертежа готовой детали. На поверхности детали назначаются припуски, допуски, радиусы скруглений углов, напуски. Точность размеров заготовки, полученной поперечно-клиновой прокаткой, обычно соответствует 2-му классу по ГОСТ 7505-74

Таблица 5.1

Радиусы скруглений углов прокатанных заготовок
2-го класса точности по ГОСТ 7505-74

Масса прокатанной заготовки, кг	Номинальные радиусы скругления углов, мм	
	внешних	внутренних
0,25-0,63	0,8	1,1
0,63-1,6	1,0	1,5
1,6-2,5	1,2	1,9
2,5-4,0	1,5	2,2
4,0-6,3	1,5	2,2
6,3-10,0	1,7	2,6
св 10	1,7	2,6

Верхнее es и нижнее ei отклонения номинальных диаметров прокатанной заготовки

$$es = es_{u_1} + es_{u_2} + es_p + es_t$$

$$ei = ei_{u_2} + ei_t$$

es_{u_1} - отклонение на износ рабочего инструмента, мм; es_{u_2} , ei_{u_2} - отклонения, учитывающие погрешность изготовления рабочего инструмента; es_p - отклонение от параллельности опорных поверхностей

поперечно-клиновой машины; es_i , ei_i - отклонения по температурному интервалу, учитывающие усадку инструмента.

Допускаемые отклонения номинальных продольных размеров:

$$\text{верхнее} \quad es_e = es_{u1} + es_{u2} + es_t$$

$$\text{нижнее} \quad ei_e = ei_{u2} + ei_e + ei_i$$

ei_e - отклонение, учитывающее взаимное смещение клинового инструмента вдоль оси заготовки.

Таблица 5.2.

Отклонения размеров заготовок, получаемых поперечно-клиновой прокаткой по 2-му классу точности

Масса прокатанной заготовки, кг	es_{u1}	es_p	ei_e
0,25-0,63	+0,38	+0,06	-0,15
0,63-1,6	+0,47	+0,1	-0,2
1,6-2,5	+0,6	+0,1	-0,2
2,5-4,0	+0,67	+0,2	-0,3
4,0-6,3	+0,75	+0,2	-0,3
6,3-10,0	+0,82	+0,2	-0,3
10,0-16,0	+0,9	+0,2	-0,3

Диаметр или длина	es_i	ei_i	es_{u2}	ei_{u2}	Кривизна
до 50	+0,05	-0,05	+0,05	-0,05	0,3
50-120	+0,12	-0,12	+0,07	-0,07	0,4
120-180	+0,18	-0,18	+0,08	-0,08	0,5
180-260	+0,26	-0,26	+0,09	-0,09	0,6
260-360	+0,36	-0,36	+0,1	-0,12	1,0
360-500	+0,5	-0,5	+0,12	-0,12	1,0
500-630	+0,63	-0,63	+0,14	-0,14	1,2
630-800	+0,8	-0,8	+0,15	-0,15	1,5

Т а б л и ц а 5.3

Припуски на механическую обработку на сторону для заготовок, получаемых методом поперечно-клиновой прокатки для деталей с шероховатостью 80...20 мкм / 7 /

Масса прокатанной заготовки, кг	Диаметр заготовки, мм		Длина прокатанной заготовки, мм							
	До 50	Св. 50 до 120	До 50	Св. 50 до 120	Св. 120 до 180	Св. 180 до 260	Св. 260 до 360	Св. 360 до 500	Св. 500 до 630	Св. 630 до 800
До 0,25	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3
Св. 0,25-0,63	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5
0,63-1,60	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,6
1,60-2,50	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7
2,50-4,00	0,8	0,9	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9
4,00-6,30	1,0	1,1	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1
6,30-10,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,2
10,0-16,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3

Примечание: при меньшей шероховатости обрабатываемых поверхностей к припускам прибавляют:

- а) при шероховатости R_a 10 ... 2,5 - 0,3...0,5 мм;
- б) при шероховатости R_a 1,25 и менее - 0,5...0,8 мм.

Определение размеров прутка под прокатку заготовки.
 Расчетный размер прутка

$$d_p = d_{max} + eS_{d_{max}}$$

где d_{max} - максимальное значение наибольшего диаметра прокатанной заготовки, $eS_{d_{max}}$ - верхнее отклонение этого диаметра. Номинальный диаметр прутка d_0 выбирается из сортамента по ГОСТ 2590-71, как ближайшее большее значение по отношению к d_p . При этом должно выполняться условие

$$d_{max} - e_{id_{max}} \leq \frac{d_0 - e_{id_0}}{K_y},$$

$e_{id_{max}}$ - нижнее отклонение наибольшего диаметра прокатной заготовки; e_{id_0} - нижнее отклонение диаметра прутка; $K_y = 1,01$ - угар металла.

Номинальный размер прутка по длине

$$L_0 = 1,27 \frac{V_0}{(d_0 - 0,5e_{id_0})^2},$$

V_0 - объем прутка

$$V_0 = K_y V_{п.з.} + V_K,$$

$V_{п.з.}$ - объем прокатанной заготовки, подсчитанный по наибольшим предельным размерам; V_K - объем концевых отходов

$$V_K = 0,75\pi (K_{n_1} d_{k_1}^3 + K_{n_2} d_{k_2}^3),$$

$K_{n_1} = K_{n_2} = 0,5$ - коэффициенты, зависящие от степени обжатия заготовки.

6. Программа курса

1. Конструирование отливок

Литература: I стр.3-285
2 стр.153-214
9 стр.58-2/6
10 стр.3-223

Вопросы для самопроверки:

- I.1. Литейные материалы и их свойства.
- I.2. Основные конструктивные требования, предъявляемые к отливкам.
- I.3. Литейная оснастка, методы изготовления литейных форм.
- I.4. Какие методы получения заготовок литьем имеют наибольшее распространение в машиностроении?
- I.5. Как выбирается плоскость разъема формы и модели?
- I.6. Как определяется толщина стенок отливки и какое правильное расположение стенок?
- I.7. Как оформляются сочленения стенок?
- I.8. Какие основные требования предъявляют к конструкции отливок при машинной формовке форм и стержней?
- I.9. Конструкция отливки и ее отдельных частей для получения направленного затвердевания.
- I.10. Конструктивные мероприятия для уменьшения усадочных и термических напряжений, коробления отливок.
- I.11. Конструктивные мероприятия для уменьшения объема механической обработки отливок.
- I.12. Особенности конструирования отливок из ковкого чугуна.
- I.13. Особенности конструирования отливок из алюминиевых, медных сплавов.
- I.14. Особенности литья в кокиль.
- I.15. Специальные способы литья и их особенности (литье под давлением, центробежное, по выплавляемым моделям, литье в оболочковые формы).
- I.16. Правило оформления чертежа отливки

2. Обработка металлов давлением

Литература: 4 стр.3-4II

5 стр.3-402

6 стр.3-280

Вопросы для самопроверки:

2.1. Какие имеются виды деформаций?

2.2. Как влияет холодная пластическая деформация на механические свойства?

2.3. Виды прокатки и их особенности.

2.4. Степени деформации, что такое пластичность, физический смысл?

2.5. Горячая штамповка

2.5.1. Зачистка и резка металла на заготовки

Литература: 5 стр.18-32

Вопросы для самопроверки:

2.5.2. Методы резки заготовок, погрешности, возникающие при резке заготовок.

2.6. Нагрев металла

Литература: 5 стр.32-43

Вопросы для самопроверки:

2.6.1. Температурный режим нагрева и его определение по диаграмме железо-углерод.

2.6.2. Угар металла.

2.6.3. Очистка окалины.

2.6.4. Контроль термического режима.

3. Штамповка на молотах

Литература: 5 стр.128-211

Вопросы для самопроверки:

3.1. Чем отличается паро-воздушный молот от молота свободнойковки?

3.2. Оборудование, применяемое при штамповке на молотах.

3.3. Особенности штамповки на молотах.

3.4. Классификация поковок и виды штамповочных ручьев.

- 3.5. Переходы при штамповке на молотах.
- 3.6. Конструирование поковок.
- 3.7. От чего образуются дефекты поковок и методы их устранения?
- 3.8. Как определяются размеры заусеничной канавки.
- 3.9. Радиусы закруглений, уклоны штамповок.

4. Штамповка на кривошипных горячештамповочных прессах

Литература: 5 стр.220-264

4 стр.5-60

Вопросы для самопроверки:

- 4.1. Особенности штамповки.
- 4.2. Классификация поковок.
- 4.3. Исходная заготовка.
- 4.4. Штамповка в закрытых и открытых штампах.
- 4.5. Штамповочные ручки.
- 4.6. Конструирование поковок, получаемых в закрытых и открытых штампах, их отличие.
- 4.7. Дефекты при штамповке.

5. Штамповка на ГМ.

Литература: 4 стр.103-162

5 стр.269-297

Вопросы для самопроверки:

- 5.1. Особенности штамповки на ГМ.
- 5.2. Классификация поковок.
- 5.3. Припуски и допуски на поковки, штамповочные уклоны.
- 5.4. Проектирование поковок.
- 5.5. Правила высадки.
- 5.6. Правила прошивки.
- 5.7. Конструирование штампов.

6. Штамповка выдавливанием

Литература: II стр.77-160

Вопросы для самопроверки:

- 6.1. Особенности прямого и обратного выдавливания.
- 6.2. Точность при выдавливании.
- 6.3. Термическая обработка заготовок.

- 6.4. Точность заготовок.
- 6.5. Технологическое проектирование деталей.

7. Специализированные методы штамповки

Литература: 4 стр.166-230

5 стр.319-340

Вопросы для самопроверки:

- 7.1. Работа на ротационно-ковочных машинах.
- 7.2. Работа на радиально-ковочных машинах.
- 7.3. Конструирование поковок.
- 7.4. Прокатка, раскатка, вальцовка, накатка.
- 7.5. Накатка зубчатых колес, звездочек и вейтов.

8. Производство сварных заготовок

Литература: 12 стр.59-79, 181-216

Вопросы для самопроверки:

- 8.1. От чего зависит свариваемость металла?
- 8.2. Параметры и их значение электрической дуги.
- 8.3. Какой род тока применяется при дуговой сварке?
- 8.4. Припуски и допуски на сварные заготовки.
- 8.5. Напряжения, возникающие при сварке.

9. Производство заготовок порошковой металлургией и из пластмасс

Литература: 13 стр.3-140

Вопросы для самопроверки:

- 9.1. Преимущества и недостатки метода.
- 9.2. Изготовление изделий из порошков.
- 9.3. Основные требования, предъявляемые к деталям, их технологичность, порошковые материалы.
- 9.4. Конструирование оснастки для получения деталей из порошков.
- 9.5. Методы получения заготовок из пластмасс.
- 9.6. Преимущества и недостатки метода.

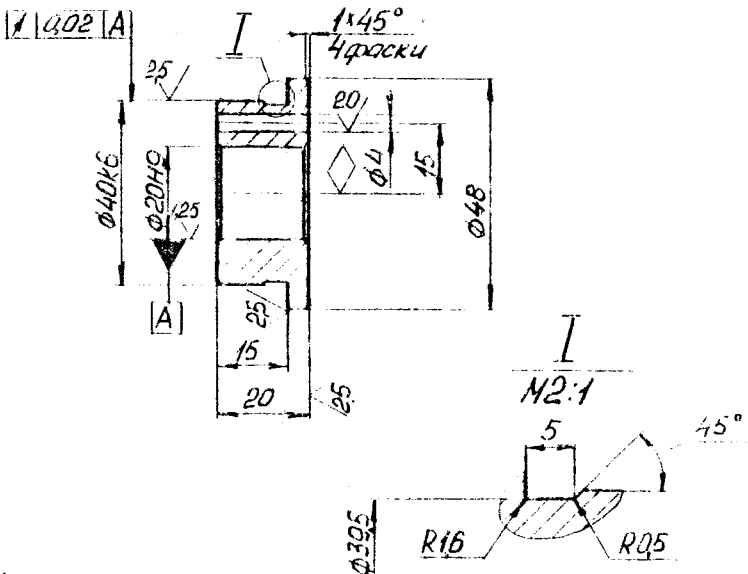
10 ✓ (✓)

Исход. размер

Сред. размер

Исход. размер

Исход. размер

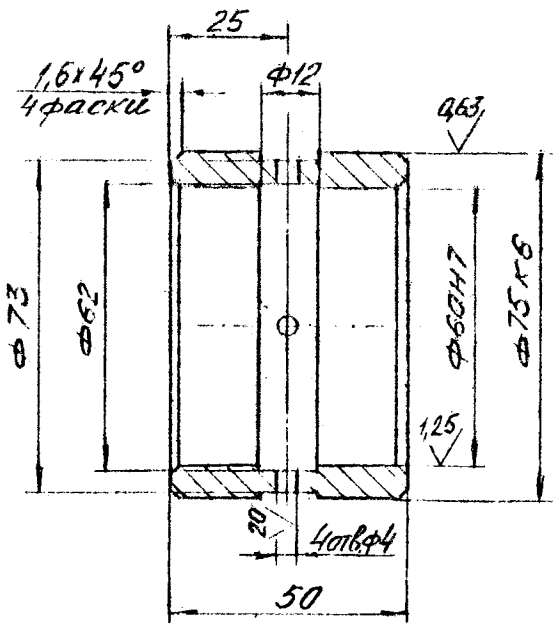


1. Требования к отливке по ОСТ 2 МТ 21-2-83.
 - отливка 2 класса, группа „Б“;
 - вид отливки - легкая
2. Старить.
3. H14, h14, ±IT14.
4. Маркировать обозначение набирке.

16

Исх. лист	№ докум	Лист	Дата	Втулка	Лист	Масса	Материал
Исх. лист						и	17
Лист					Лист		Листов 1
С 420 ГОСТ 1412-79							

10/ (✓)



Пере. примен.
 Склад. №
 2012
 2012
 2012

Подп. и дата
 Подп. и дата
 Подп. и дата
 Подп. и дата
 Подп. и дата

1. Н14, Н14, ±1Т14
2. Мэркировать обозначение на бирке

				17			
Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Втулка	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.						0,43	1:1
Проб.					Лист	Листов : 1	
Т.контр.							
Принял							
Н.контр.	Бр. 05Ц5С5						
Уг.б.	ГОСТ 613-79						

10/11

Иер. примеч.

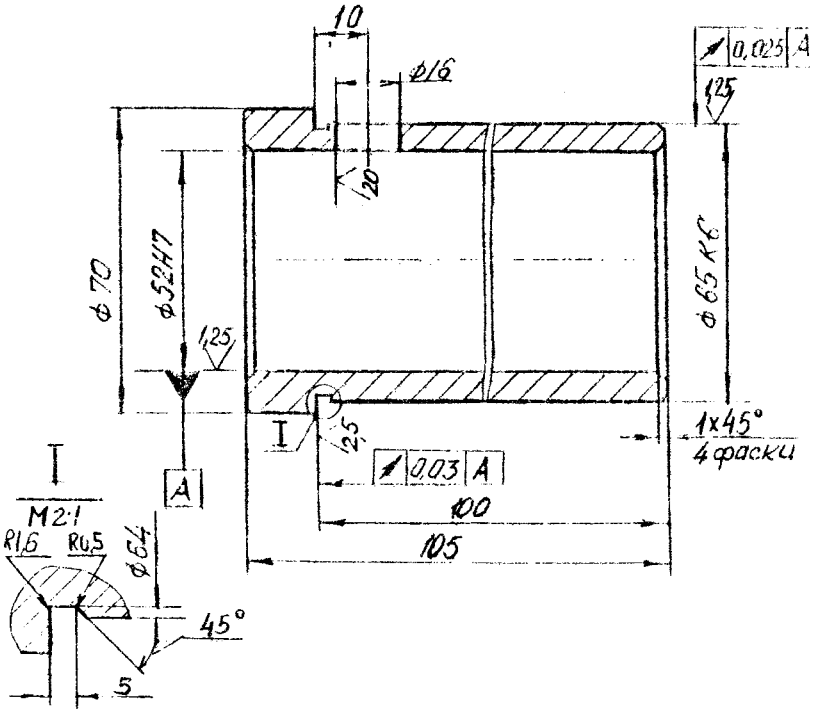
Справ. №

Титан и дата

Взам инв. №

Подп. и дата

И.А. № 212



1. H14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$
2. Маркировать обозначение на бирке.

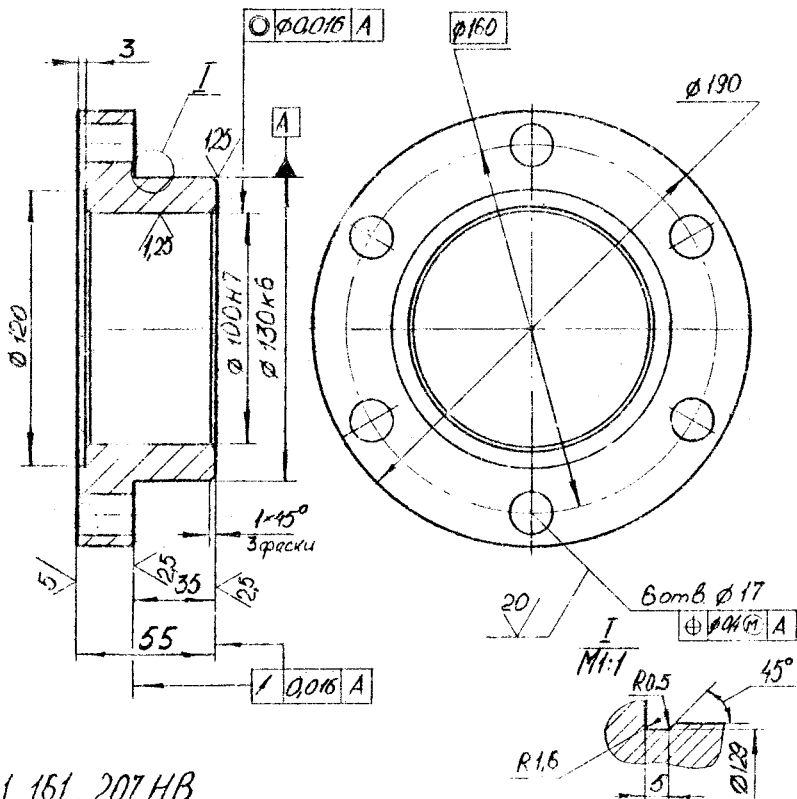
18

Изд. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.			
Проэб.			
И.А. № 212			
Принят			
И.А. № 212			
Утв.			

Втулка

Лист	Масса	Масштаб
И	0,75	1:1
Лист		Листов 1

БРАЖК9-4ПГОСТ18175-78



1. 161...207 HB

2. H14, h14, ± IT14/2

3. Маркировать обозначение на бурже

19

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	Лист	Масса	Масштаб
	Разраб				11	1.0	1:2
	Проб				Лист	Листов	1
	1 контр						
	Принял						
	4 контр						
	Утв						

Ступица

Сталь 45 ГОСТ 10651-74

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

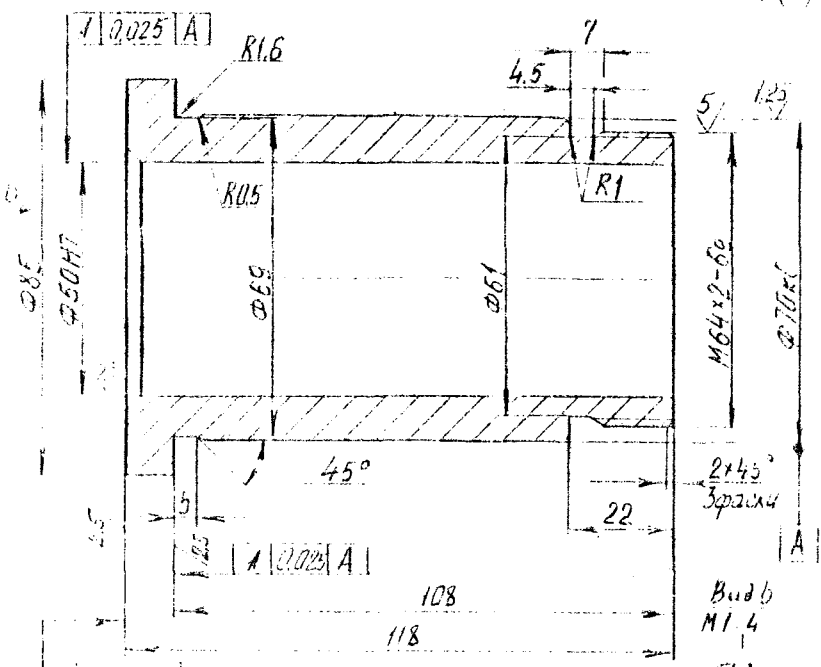
Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

10/10

Верх. приме.



1 | 0,025 | A |

1 118 241 - 285

2 h 14,1 1114

3 Цилиндр, обвальности и конусообразности поверхности

4 0,025 мм (натуральность диаметров)

4. Поверхности обработанные на станке

Лист	№ докум.	Позн.	Стр.	Виды	Лист	Масса	Листов
1	118 241 - 285				Виды	1	1,75
					Лист	Листов	

20

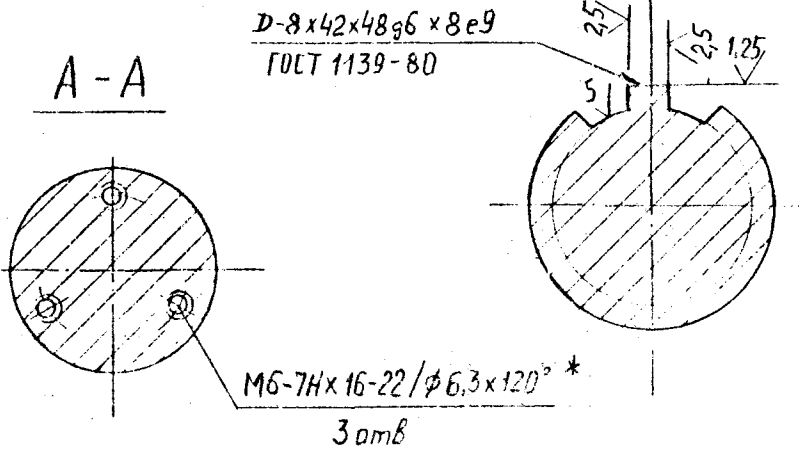
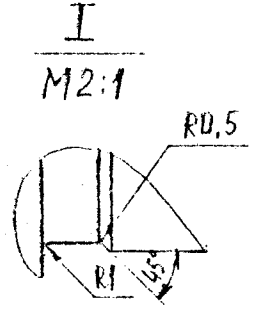
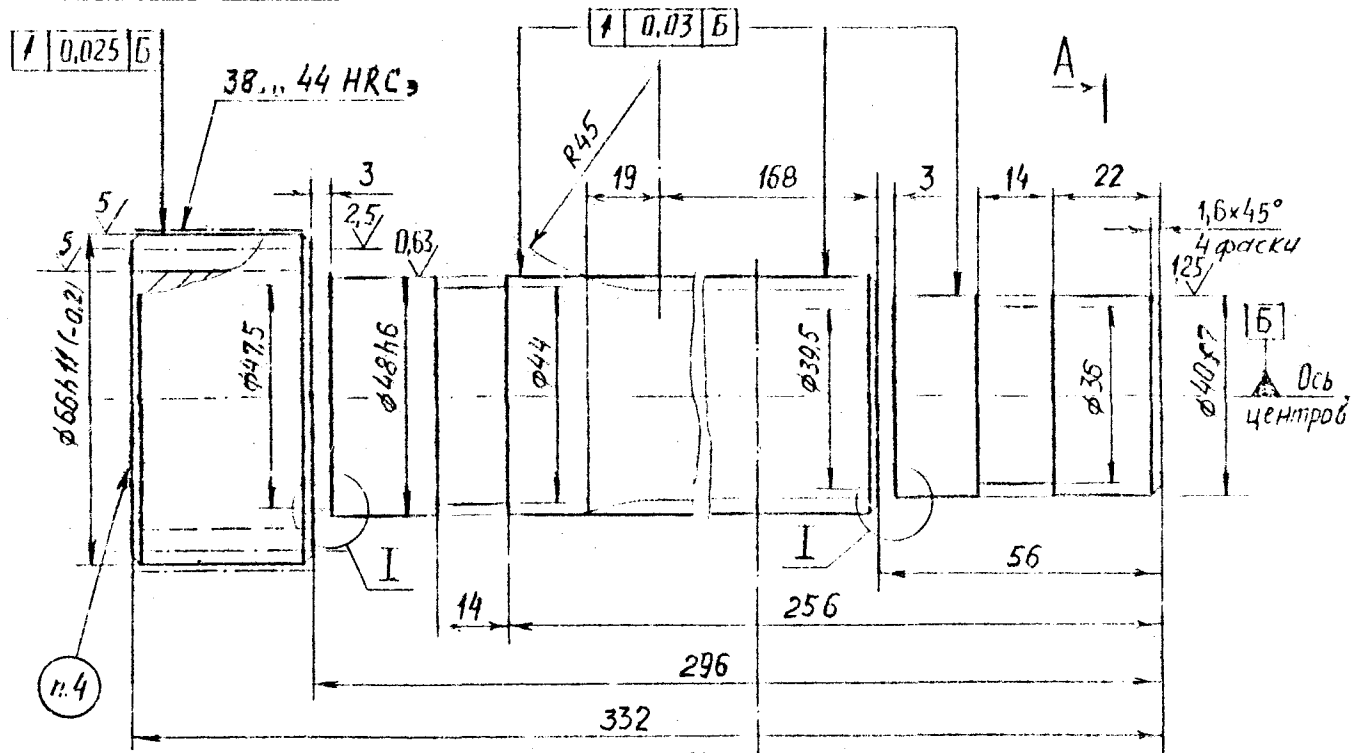
Формат А4

Литература

1. Степанов Ю.А., Валандин Г.Ф., Рыбкин В.А. Технология литейного производства.-М.: Машиностроение, 1983.- 285 с.
2. Технологичность конструкций изделий. Справочник. Под редакцией В.Д.Амирова.-М.:Машиностроение, 1985.-353с.
3. Косилова А.Г., Мещеряков Р.К., Калинин М.А. Точность обработки, заготовки и припуски в машиностроении.- М.:Машиностроение, 1976.-287 с.
4. Ковка и объемная штамповка стали. Справочник в 2-х томах./Под ред. М.В. Сторожева. Т.2.-М.:Машиностроение, 1968.-411 с.
5. Вреханов А.Н. Ковка и объемная штамповка.-М.:Машиностроение, 1976.-402 с.
6. Клушин В.А., Макушок Е.М., Щукин В.Я. Совершенствование поперечно-клиновой прокатки.-М.:Наука и техника, 1980.-280 с.
7. Методические рекомендации. Расчет технологических процессов и проектирование инструмента поперечно-клиновой вальцовки.- Воронеж: ЭНИКМаш, 1976.-99 с.
8. Лабораторный практикум по курсу "Проектирование и производство заготовок".-Минск, БПИ, 1985.- 74с.
9. Кбсаригов Н.Ф., Носков В.А. и др. Технологичность литых деталей.-Машгиз, 1954.-301 с.
10. Емельянова А.И. Технология литейной формы.-М.:Машиностроение, 1986.-223 с.
11. Фельдман Г.Д. Холодное выдавливание стальных деталей.-М.: 1963.
12. Николлаев Г.А. Сварные конструкции.-Машгиз, 1953, 216 с.
13. Кириарисов С.С. Сорочковая металлургия.-М., 1972, с.143.
14. Поковки из углеродистой и легированной стали, изготовляемые свободной ковкой на прессах. Припуски и допуски ГОСТ 7065-79, над-го стандартов, 1979.

10
(✓)

Модуль	111	3
Число зубьев	Z	20
Нормальный исходный контур	-	ГОСТ13755-81
Коэффициент смещения	X	0
Степень точности по ГОСТ 1643-81	-	8-8
Длина общей нормали	W	22,98 ± 0,15
Делительный диаметр	d	60
Обозначение чертежа сопряженного колеса		



1. 217... 269 HB
 2. * Обработать по сопрягаемой детали
 3. h14; ± 1/14
 4. Маркировать обозначение, т, з

				01			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Изд.	1				И	4,7	1:1
Т. констр.					Лист	Листов	
Принчл.							
И. констр.							
Упр.							
Вал-шестерня							
Сталь 40X ГОСТ 4543-71							

Копировал.

Формат А3

Тех. приме.

Этап №

Имя и фамилия
 Дата и время
 Место и должность
 Подпись и дата

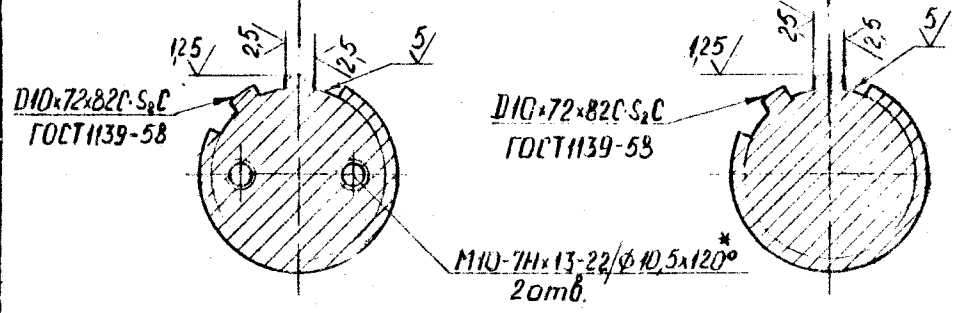
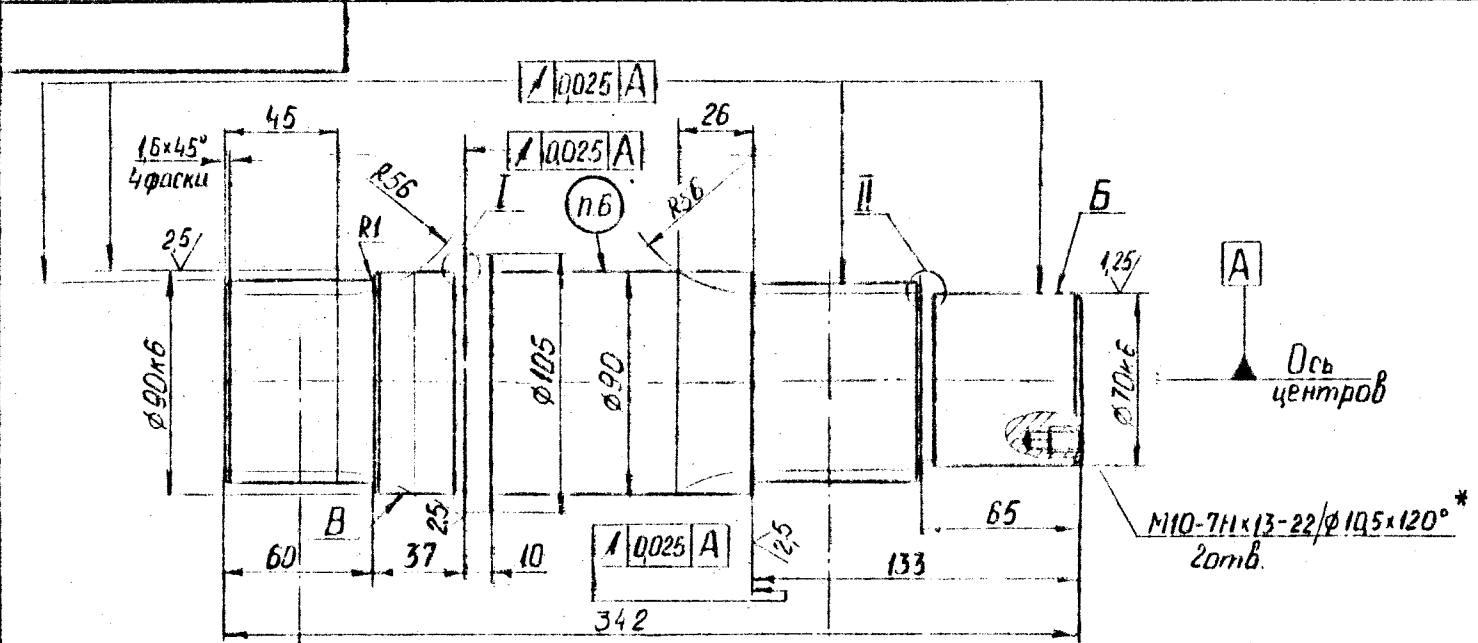
M6-7Hx16-22/φ6,3x120° *

3 отв

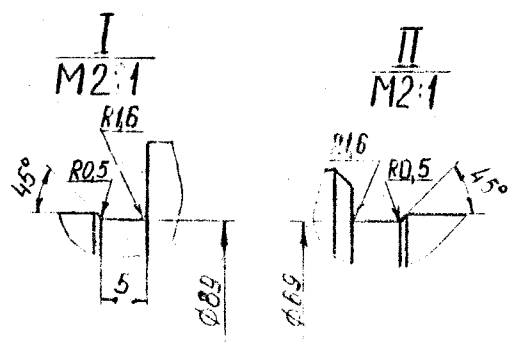
10/11

Станд. № М12-1031 310 47

Мат. № подл. № раз. и дата ЕСКД вид. № М12-1031 310 47

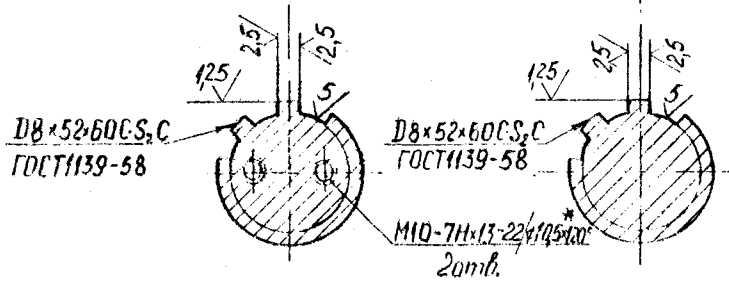
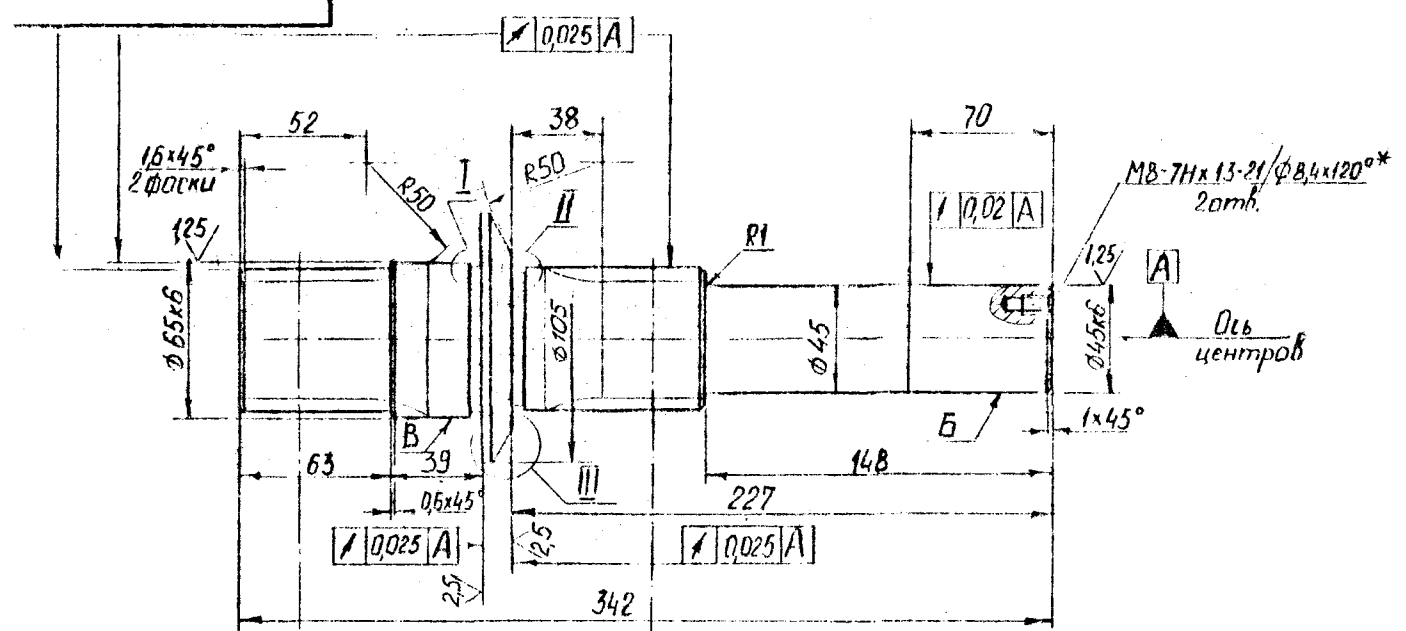


1. НВ 217..269.
- 2* Обработать по сопрягаемой детали
3. H14, h14, ± $\frac{IT14}{2}$.
- 4 Допуск овальности и конусообразности поверхности Б 0,0095мм
- поверхности В 0,011мм (полуразность диаметров)
- 5 На поверхности Б допускаются следы от шлицев.
6. Маркировать обозначение.

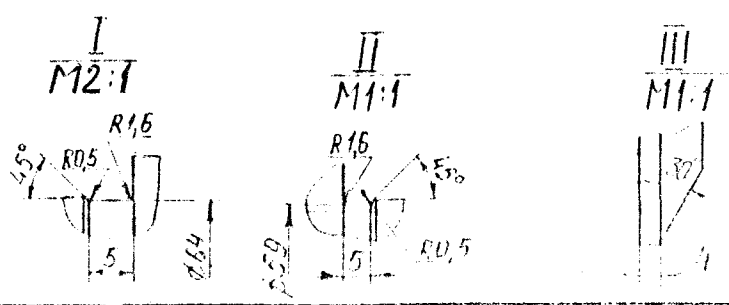


				02		
№ лист Разраб. Пров. Т. контр. Принят. Н. контр. Чтв.	№ докум.	Подп.	Лист	Вал		
				Лит.	Масса	Масштаб
				11	14	1:2
				Лист Листов 1		
				Сталь 40X ГОСТ 4543-71		
				Копирован:		
				Формат А3		

10/√M

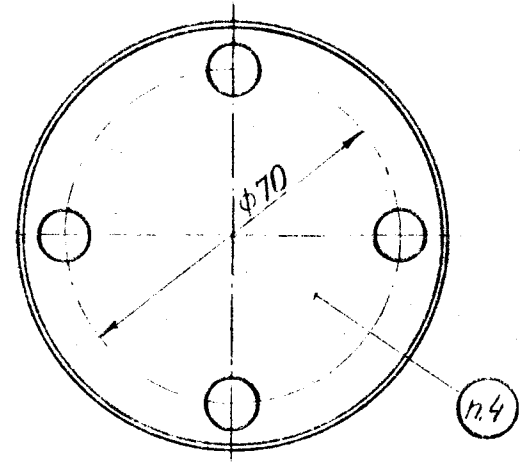
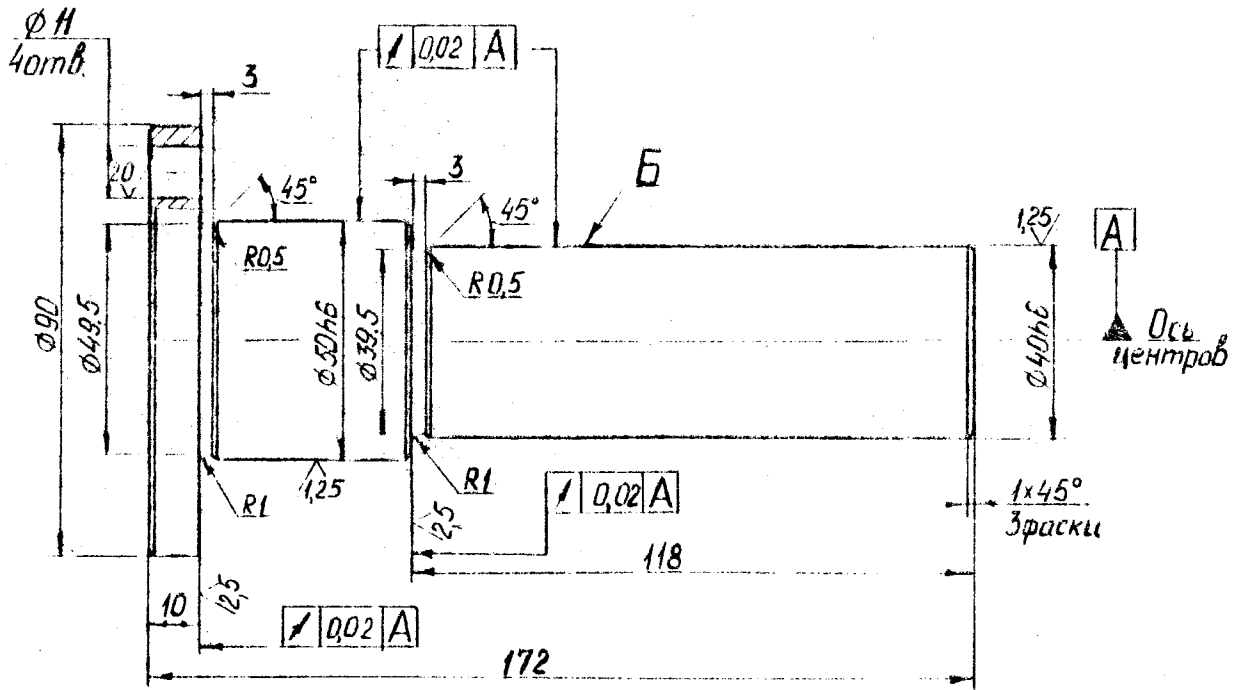


1. НВ 217...259.
2. *Обработать по сопрягаемой детали
3. H14, h14, $\pm IT14$.
4. Допуск овальности и конусообразности поверхности В $0,0025 \text{ мм}$ поверхности Б $0,008 \text{ мм}$ (полуразность диаметров).
5. Маркировать обозначение на бирке.



				05		
№ докум.	Разраб.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Изготов.
				Вал	6,3	1:2
				Лист	Листов 1	
				Штамп 40x ГОСТ 4543-71		
				Копировал	Формат А3	

10/1



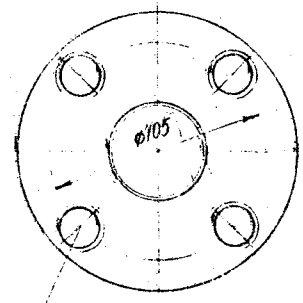
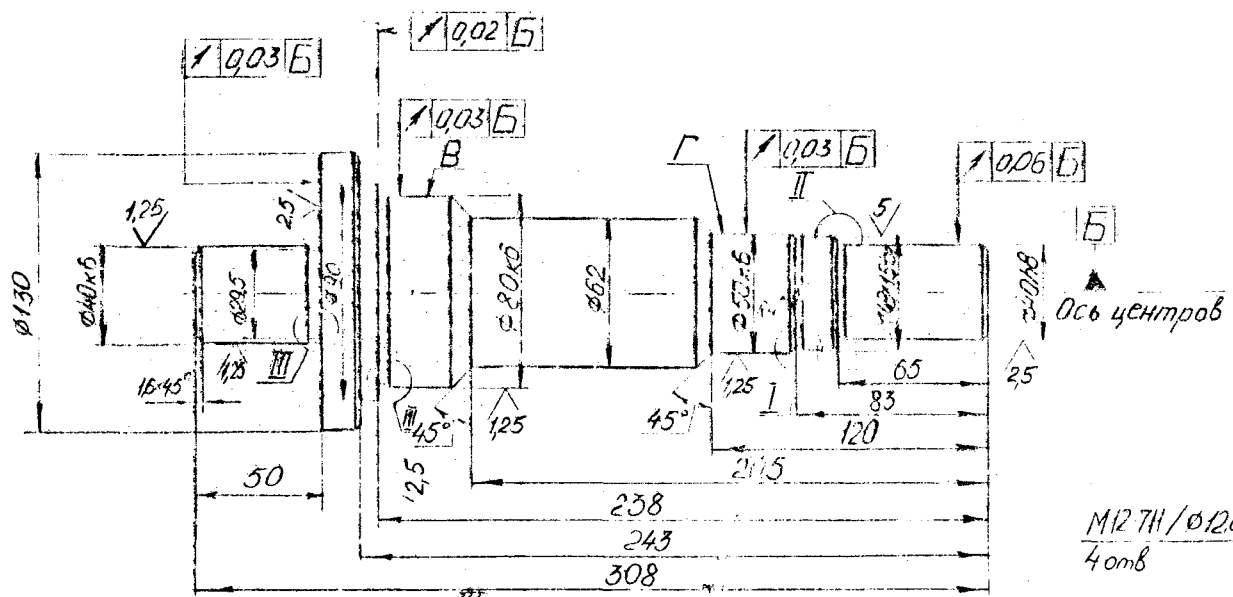
1. НВ 229..285.
2. Н14, н14, ± IT14/2.
3. Допуск овальности и конусообразности поверхности Б 0,003мм (полуразность диаметров).
4. Маркировать обозначение.

				04		
Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Инт.	Лит.	Масса
Разработ					41	11
Пров.					Лист	Листов 1
Т. конст.						
Пров. и конст.						
Учт.						
Ось						
Сталь 40Х ГОСТ 4543-71						

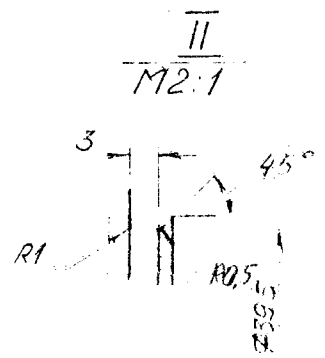
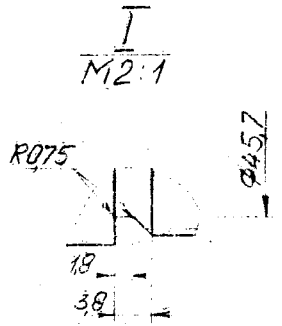
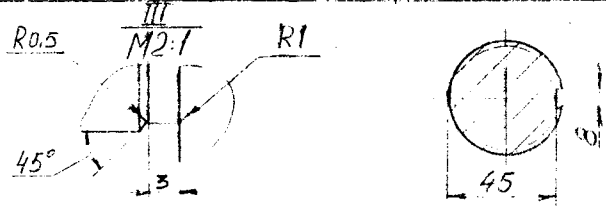
Копировал

Формат 13

10/11



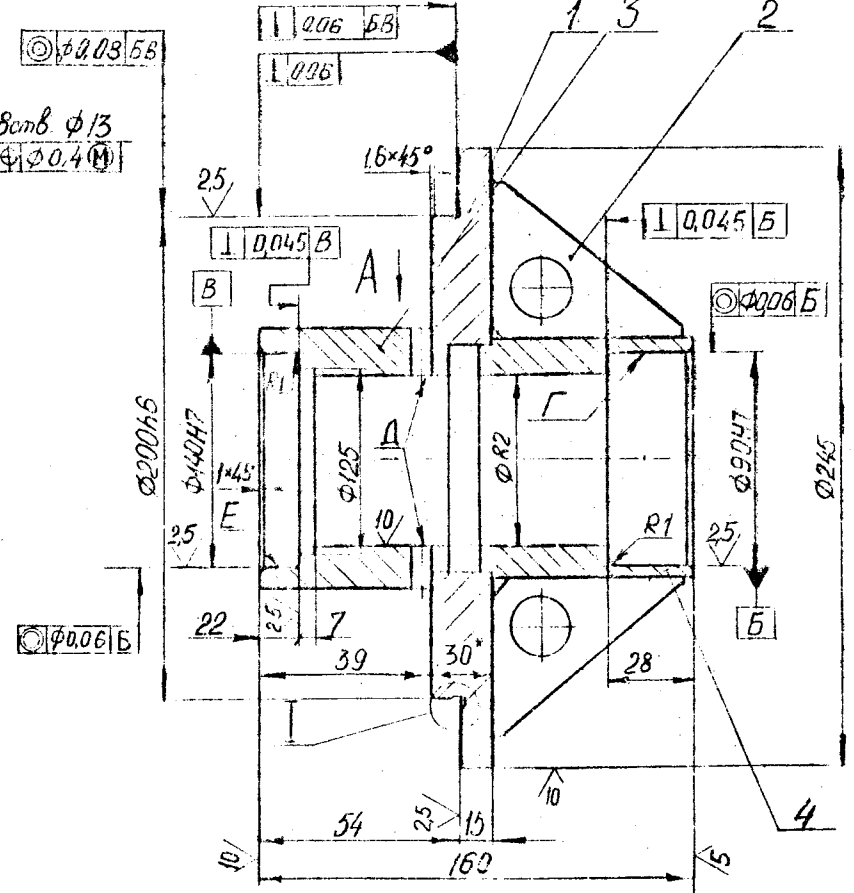
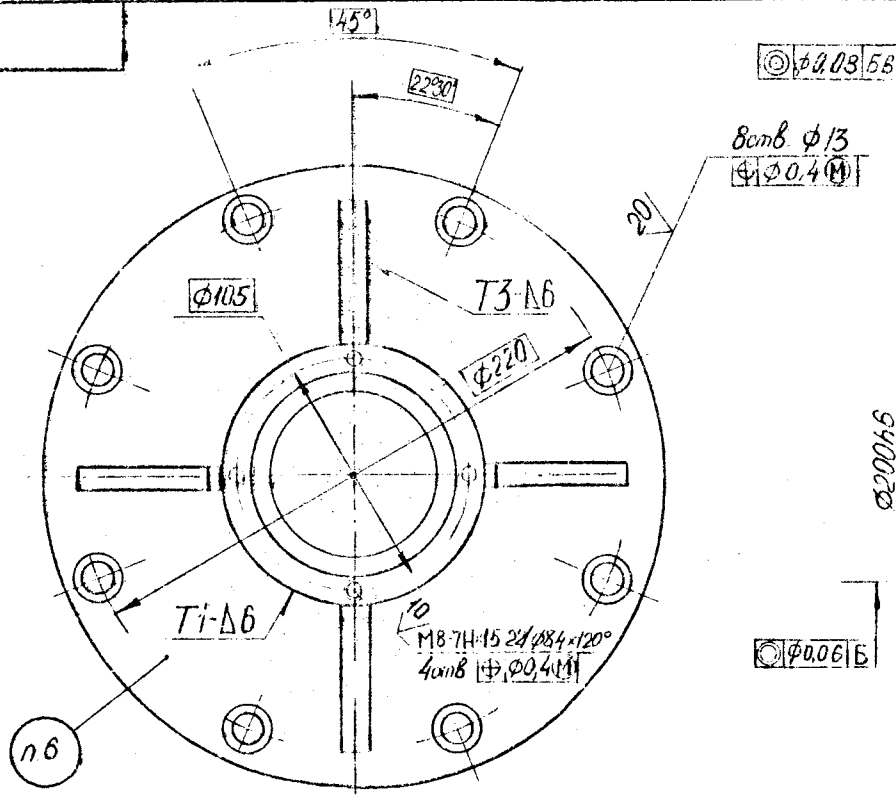
M12H/0.125x120°
4 отв



- 1 217..269 HB.
- 2 *Размер для справок.
- 3 H14, h14, 1 IT14.
- 4 Допуск сферичности и конусообразности поверхностей В и Г 0.008 мм (полуразность диаметров).
5. Маркировать обозначение на бирке.

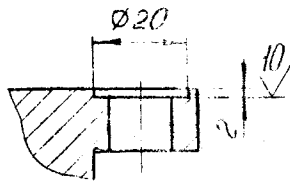
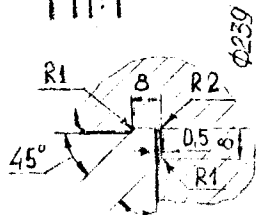
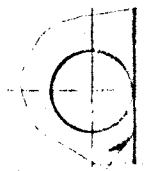
		05			
Имя Исполн Разраб Пров Технико Принят И дата 988	Код докум	Лист	Лист		
				Вал	Лист
				4,2	1:2
Сталь 40Х ГОСТ 4543-78				Лист	Листов 1
Копировал				Формат А3	

Ц.О.О. № 1600, п. 1600
 МП 73-24943-01
 Ц.О.О. № 1600, п. 1600
 МП 73-24943-01
 Ц.О.О. № 1600, п. 1600
 МП 73-24943-01



Вид А
М 1:1

Ж-Ж
M 1:1



5. Допуск на оба льезоту и конусообразности поверхностей Г и Е 0,018 мм (Полуразность диаметров) в маркировке изложить не.

1. Сварные швы по ГОСТ 14774-76.
2. Заваривание отв. Д не допускается.
3. Подвергнуть высшему отпуску.
4. Н14, н14; ± $\frac{IT14}{2}$.

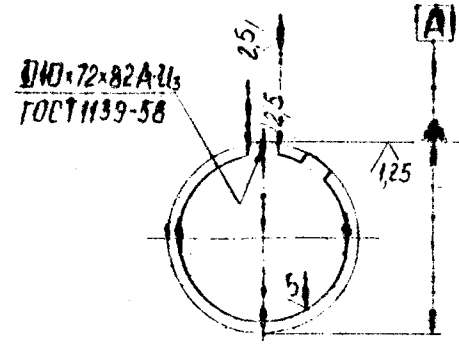
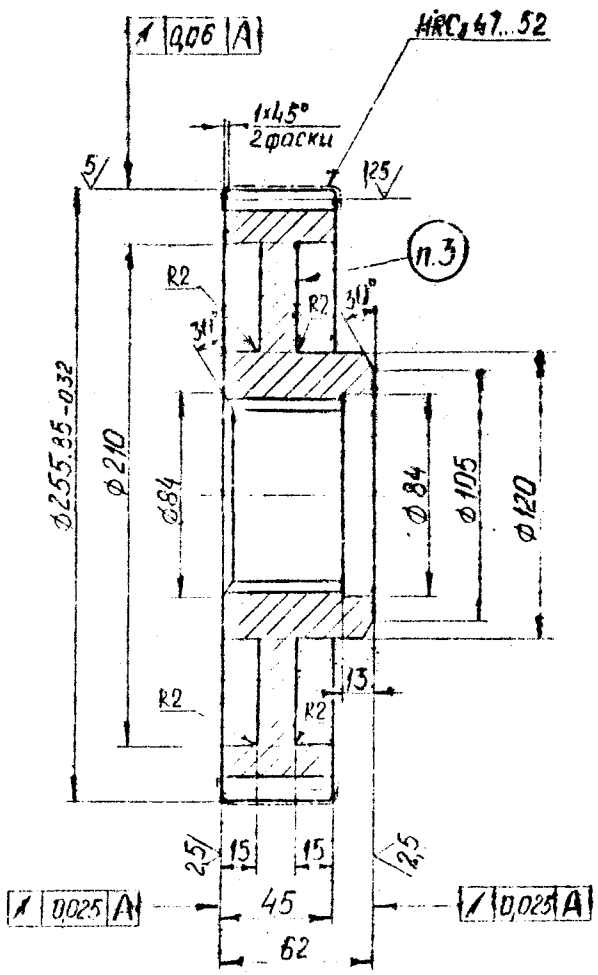
				06		
Мат. лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.				11	22	1:2
Пров.				Лист	Листов 1	
Тех. отв.						
Гривал						
Э. экон.						
Упл.						

Копировал:

Формат А3

Стакан.

10/√

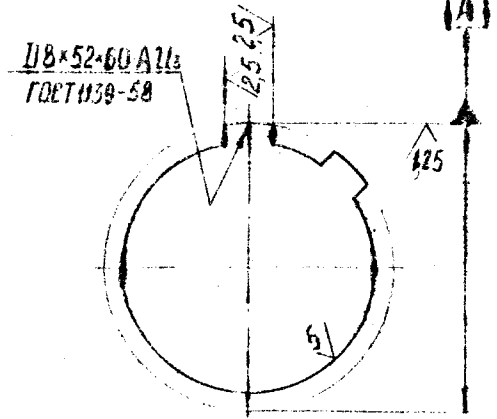
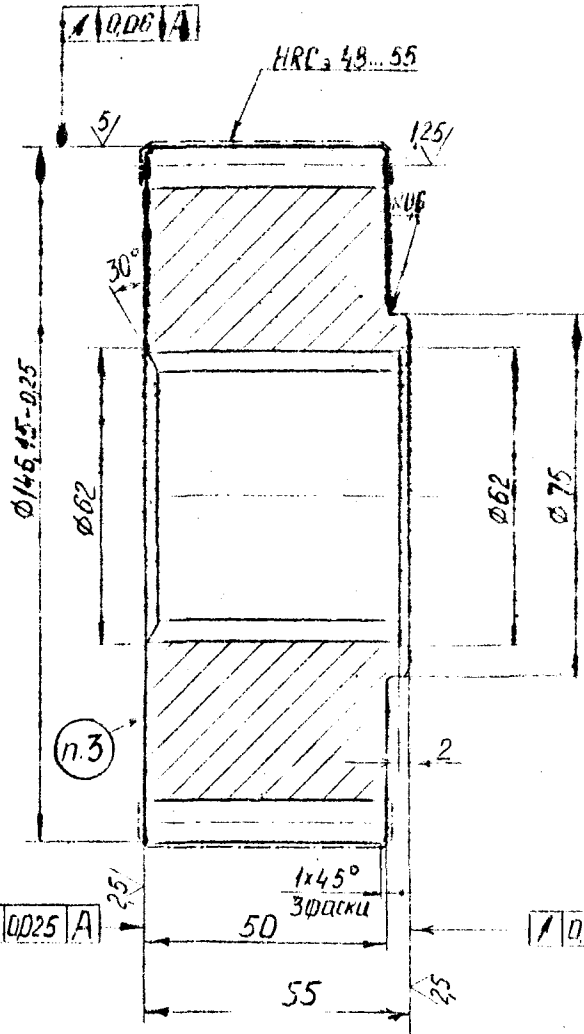


1. НВ 167..207.
2. H14, h14, ± IT14/2.
3. Маркировать: обозначение m, z, ρ

Модуль	m	4
Число зубьев	Z	61
Угол наклона	β	$10^{\circ}6'55''$
Направление линии зуба		левое
Нормальный исходный контур		ГОСТ 13755-81
Коэффициент смещения	X	0
Степень точности по ГОСТ 1643-81		8-7-8-B
Длина общей нормали	W	$92,138_{-0,254}^{+0,154}$
Ведущий диаметр	d	247,853
Обозначение чертежа сопряженного колеса		1Н2-1050.310.432.01

				07		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Колесо зубчатое	Лист 1
Разраб.						Масса 12,7
Проб.						Машинов 1.2
У констр.						Лист 1
Принял						
Н констр.						
Чтл						
					Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	
					Калибрная	Формат А3

Ю/М



УВ*52*60 А11
ГОСТ 1139-58

1. НВ 167..207.
2. III₄, III₄, ± 11₄₂.
3. Маркировать: обозначение m, z, β .

Модуль	m	4
Число зубьев	Z	34
Угол наклона	β	$10^\circ 6' 55''$
Направление линии зуба	-	прямое
Нормальный исходный контур	-	ГОСТ 13755-81
Коэффициент смещения	x	0
Степень точности по ГОСТ 1643-81	-	8-7-8-B
Длина общей нормали	W	$43,322 - 0,134$
Делительный диаметр	d	138,147
Обозначение чертежа сопряженного колеса	-	172-1050310.43300

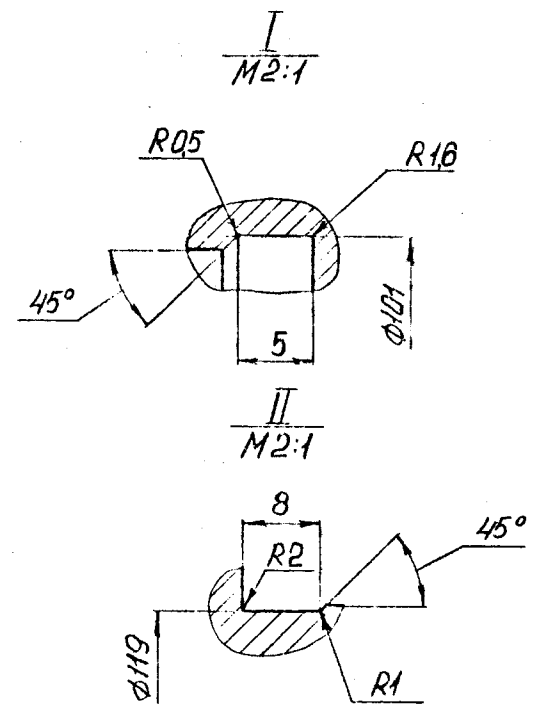
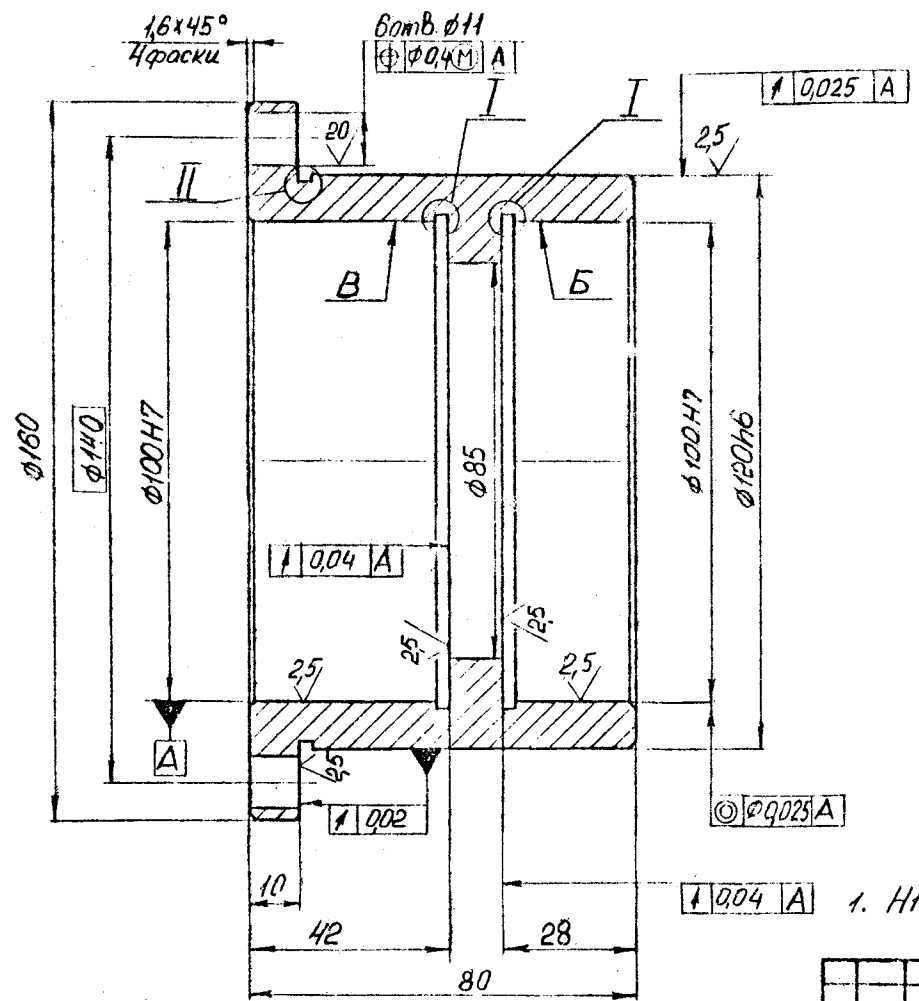
Изм. в. Кол. и дата. Изм. в. Кол. и дата. Изм. в. Кол. и дата. Изм. в. Кол. и дата. Изм. в. Кол. и дата. Изм. в. Кол. и дата. Изм. в. Кол. и дата. Изм. в. Кол. и дата. Изм. в. Кол. и дата. Изм. в. Кол. и дата.

				08				
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Колесо зубчатое		Лит.	Масса	Масштаб
						11	5,3	1:1
Разраб.						Лист	Листов 1	
Проб.								
Г. контр.								
Принял								
Н. контр.								
Утв.								
				Сталь 40X ГОСТ 4543-71				
				Копировал:		Формат А3		

10/(\checkmark)

Листы по форме ЕСКД 2Н-70

Листы по форме ЕСКД 2Н-70



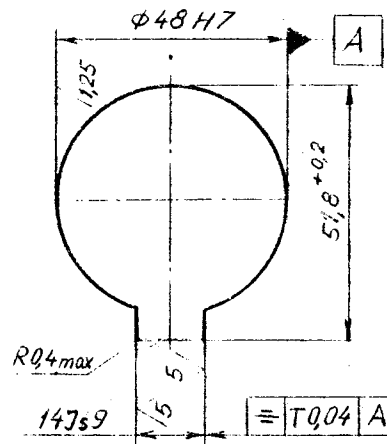
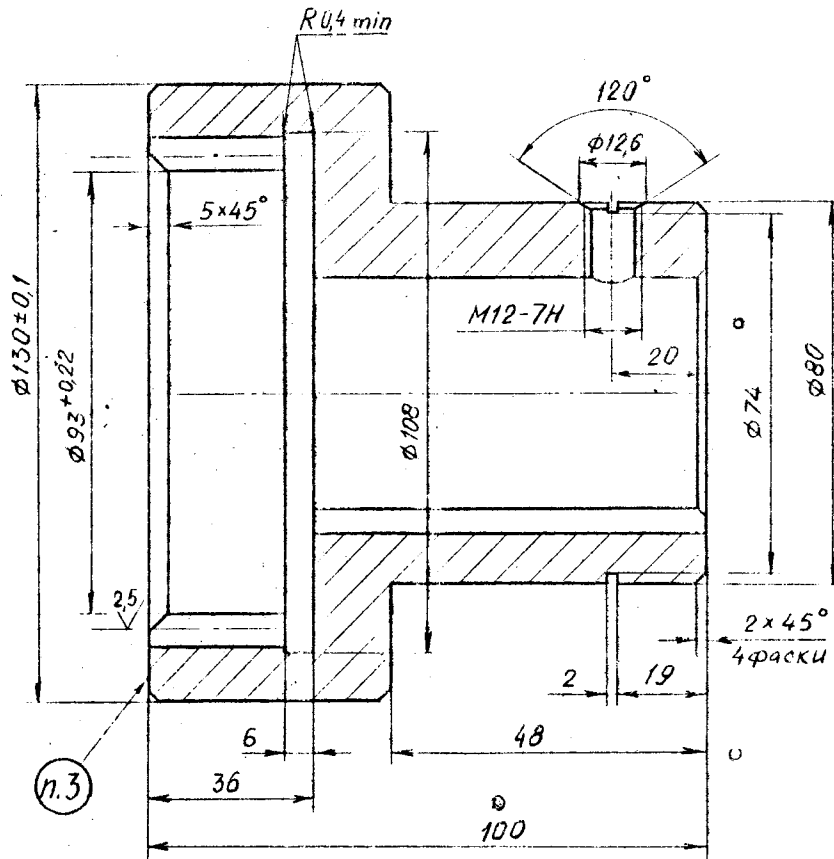
$\sqrt{0.04} A$ 1. Н14, н14, $\pm IT14/2$

2. Допуск овальности и конусообразности поверхностей Б и В 0,02 мм (полуразность диаметров).
3. Маркировать обозначение на бирке.

				09			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит	Масса	Масштаб
					И	3	1:1
Разраб.							
Пров.							
Т. контр.							
Принял							
Н. контр.							
Чл.З.							
<p style="text-align: center;">Стакан</p> <p style="text-align: center;">Сталь 45</p> <p style="text-align: center;">ГОСТ 1050-74</p>					Лист		Листов 1

10/ (✓)

Лист № 1 из 1
 Дата: 10.10.10
 Проект: 10.10.10
 Исполнитель: А.А.А.
 Проверено: А.А.А.
 Утверждено: А.А.А.
 МП-1031.310.402.00



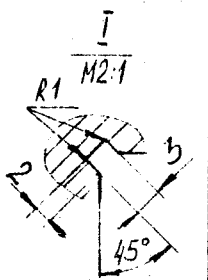
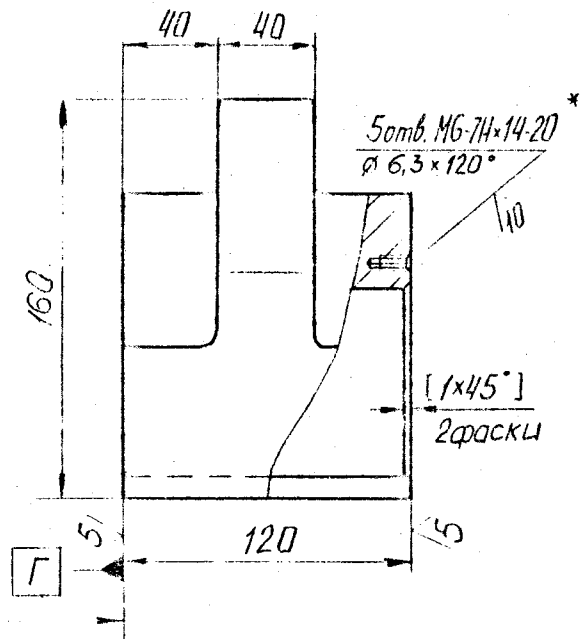
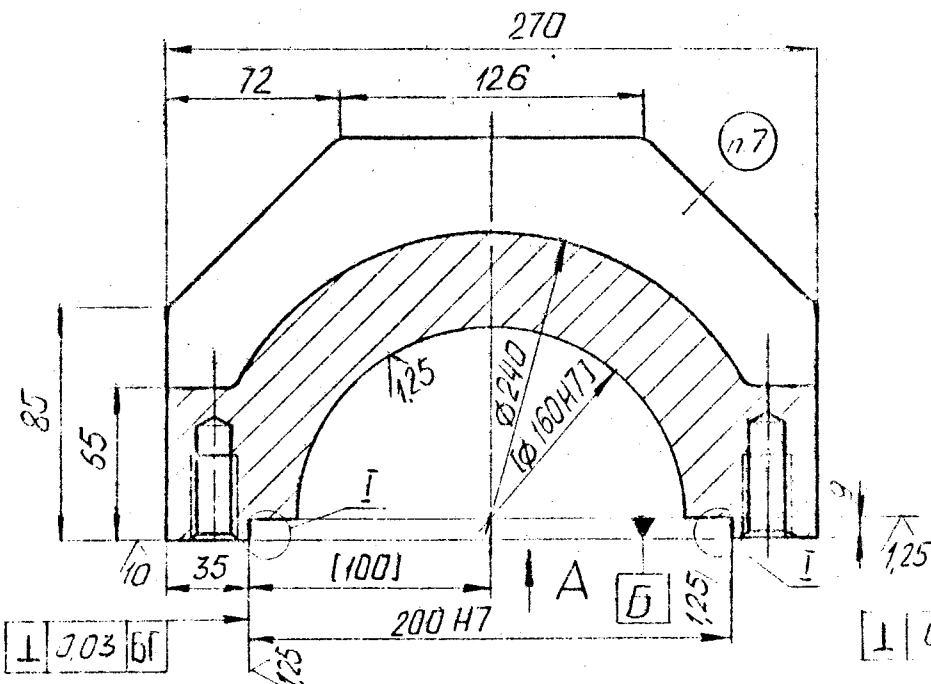
Модуль	<i>m</i>	3
Число зубьев	<i>Z</i>	33
Нормальный исходный контур	-	ГОСТ 13755-81
Коэффициент смещения	<i>X</i>	0
Степень точности по ГОСТ 1648-81	-	8-B
Торцовый размер по роликам	<i>M</i>	94,176
Диаметр ролика	<i>D</i>	4,5
Делительный диаметр	<i>d</i>	39
Обозначение чертежа сопряженного колеса		PH2 105&310 401.00

1. HB 235 ... 277.
2. H14, h14, ± $\frac{IT14}{2}$.
3. Маркировать: обозначение, *m*, *Z*.

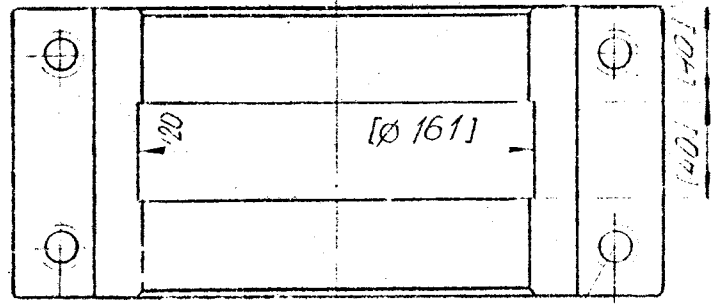
				10			
Исполн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.					И	4,5	1:1
Прод.					Лист		Листов 1
Т.контр.					Сталь 40ХН ГОСТ 4543-71		
Принят							
Н.контр.							
Утв.							

✓(✓)

В-В



Вид А



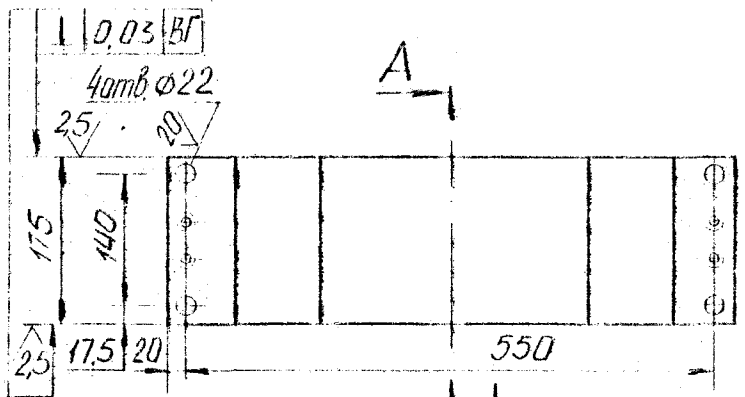
1. Требования к отливке по ОСТ 2 МТ 21-2-83:
 - отливка 2 класса, группы "б";
 - вид отливки - легкая
2. Неуказанные литейные радиусы 5 мм.
- 3* Обработать по сопрягаемой детали.
4. Обработку по размерам в квадратниках скобках производить совместно с дел. 010401
5. Детали применять совместно.

4 шт. М20-11×36-48*
 $\phi 21 \times 120^\circ$

6. Н14, Н14 ± П14
7. Маркировать обозначение.

				11		
Исполн.	№ доц.	Подп.	Дата	Крышка	Лист	Масштаб
Разраб.					11	15,5
Провер.					Лист	Листов
1 контр.						
2 контр.						
3 контр.						
4 контр.						
5 контр.						
				ОЧ 20 ГОСТ 1412-79		

10/180

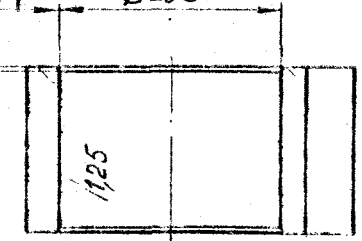
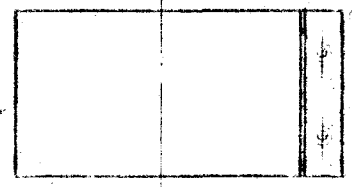


4штб М20-7Н
 $\phi 21,0 \times 120^\circ$

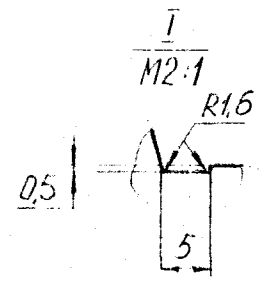
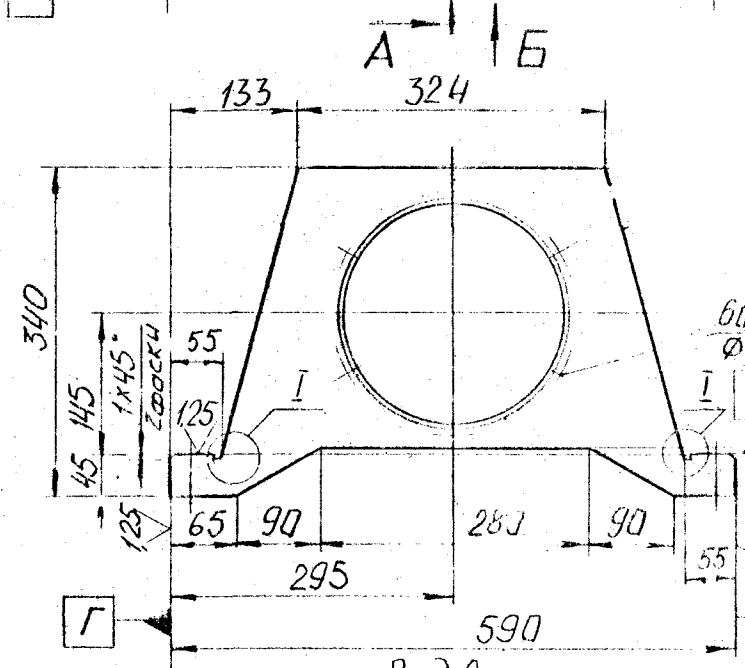
2штб М20-7Н-30-42
 $\phi 21,0 \times 120^\circ$

$\sqrt{0,04}$ ВГ

А-А



Вид Б



6штб М12-7Н-16-27
 $\phi 12,5 \times 120^\circ$

- 1 НВ 241...285
- 2 * Обработать по сопрягаемой детали.
- 3 Н14, н14, ± Ц14.
- 4 Покрытие: Хим. Окс. прм.
- 5 Маркировать обозначение.

$\sqrt{0,03}$ В

Вид Д

$\sqrt{0,03}$ Г
 $\sqrt{0,03}$ В

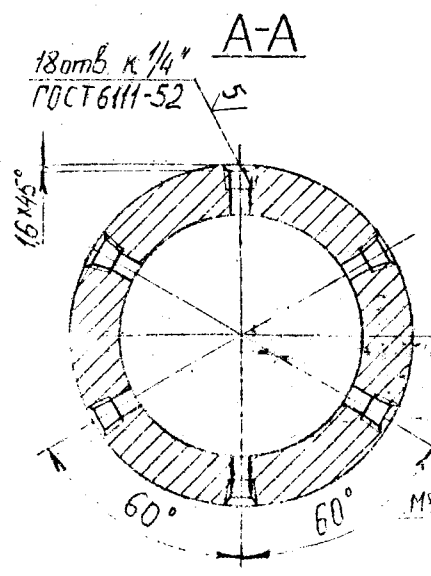
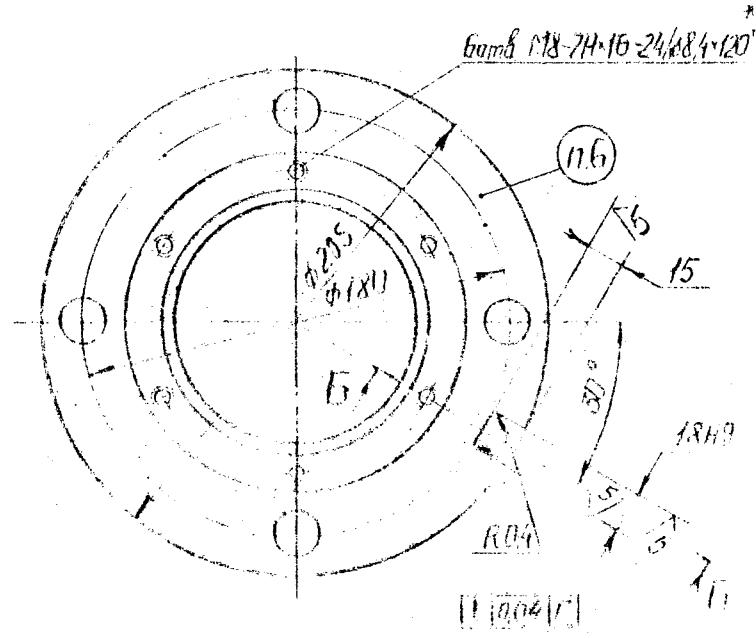
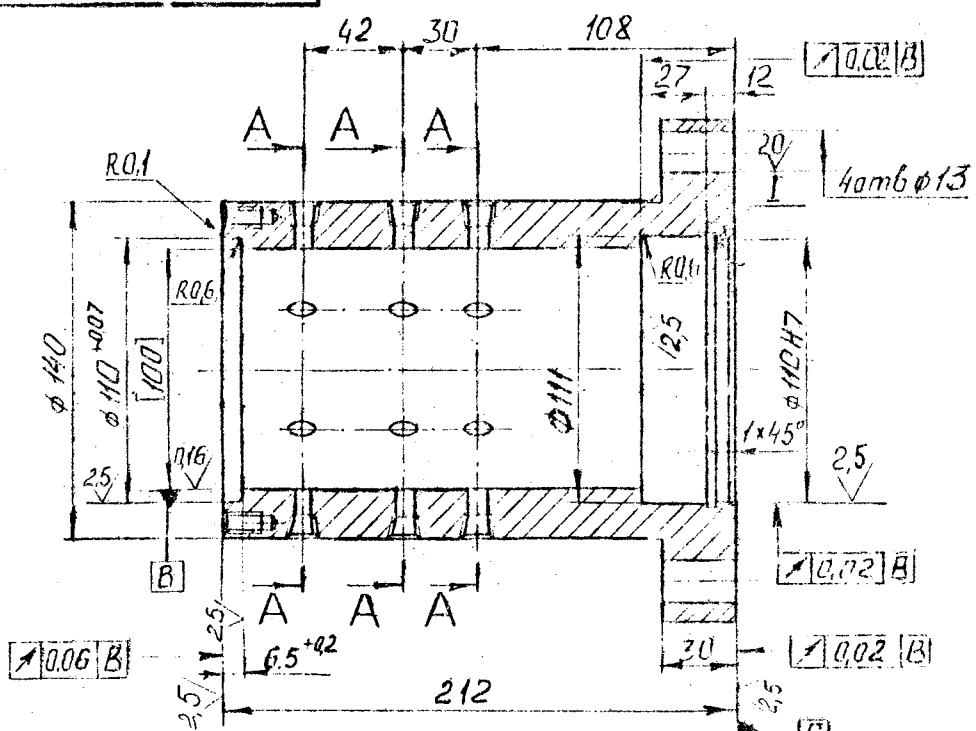
2штб М20-7Н-30-42
 $\phi 21,0 \times 120^\circ$



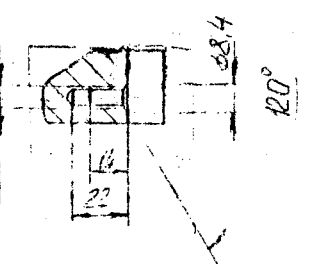
				12		
№ лист	№ докум.	Подп.	Дат.	Корпус		
Разраб.						
Прод.				Лист	Масса	Числостр.
Т. контр.				11	117	1-5
Принят				Лист	Листов	
И. контр.				Сталь 20Г ГОСТ 1050-74		
Чтб						

10/ (✓)

M17734PM580.10300



Б-Б повернуто



- 1 Требования к отливке по ГОСТ 21-2-83:
- отливка 2 класса, группы "Б"
- вид отливки легкая
- 2 Обработку по размеру в квадратных скобках производить совместно с деталью 0001
- 3 Детали применять совместно
- 4 Обработать по сопрягаемой детали
- 5 Н14, Н14, ± Н14
- 6 Маркировать обозначение.

№	Вид	Подл	Тит	№	№	№
Разр				16	12	
Проб						
1.контр						
Принат						
4.контр						
Черт						

Корпус

0420 ГОСТ 1412-79