

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

Кафедра ТМБ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Альбом

деталей для виконання завдань з дисциплін:
"Технологічна оснастка",
"Теоретичні основи технології виготовлення деталей та складання машин",
"Технологія машинобудування",
(для студентів всіх форм навчання за напрямом підготовки:
6.050502 "Інженерна механіка" за фаховими спрямуваннями:
"Технологія машинобудування" та "Металорізальні верстати та системи")

2010

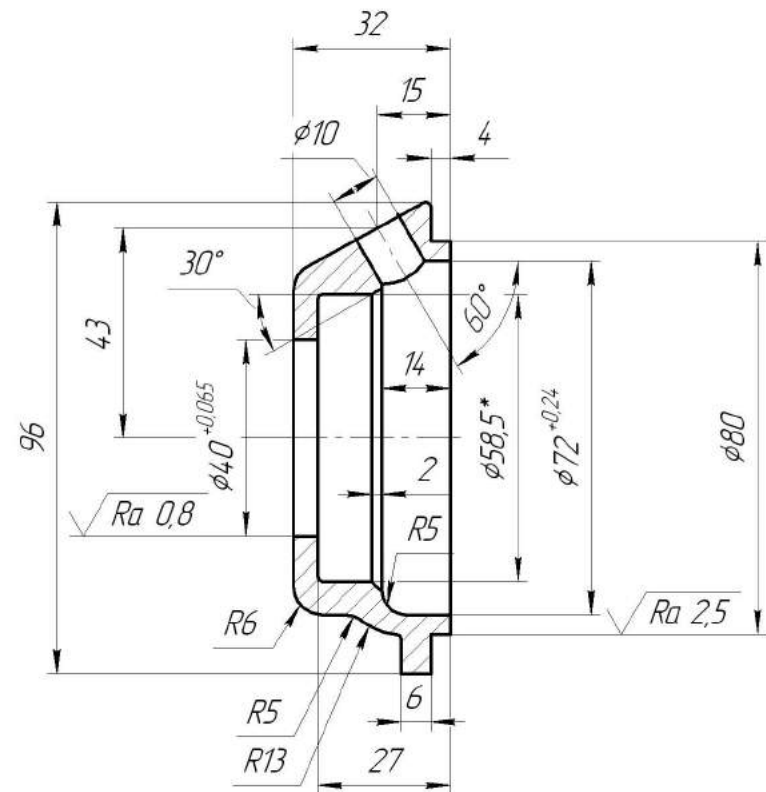
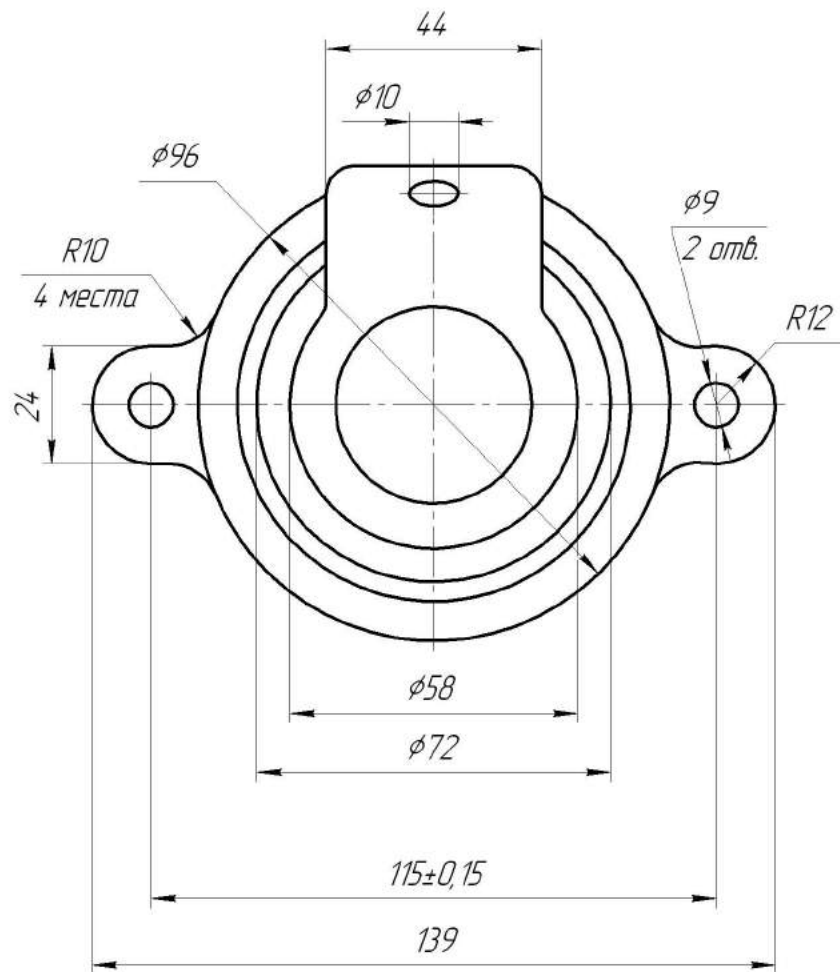
Методичні вказівки Альбом деталей для виконання завдань з дисциплін: "Технологічна оснастка", "Теоретичні основи технології виготовлення деталей та складання машин", "Технологія машинобудування", (для студентів всіх форм навчання за напрямом підготовки: 6.050502 "Інженерна механіка" за фаховими спрямуваннями: "Технологія машинобудування" та "Металорізальні верстати та системи") /Укл.: Каморкін, А.В. Патюпкін. О.С. Смирнов, П.А. В.І. Ципак,- Запоріжжя: ЗНТУ, 2010 – 54с.

Укладачі: П.А. Каморкін, доцент, к.т.н, А.В. Патюпкін, ст. викладач, к.т.н., О.С. Смирнов, доцент, к.т.н., В.І. Ципак, доцент, к.т.н

Рецензент: проф., д.т.н. Ю.М. Внуков

Відповідальний за випуск С.І. Дядя, доцент, к.т.н.

Затверджено
На засіданні кафедри
"Технологія машинобудування"
протокол № 3 від 11.11.2010 р.



1. HRC 30..40.
2. Покрытие: Хим. Окс по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные радиусы 0,6 мм.
4. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14, H14, $\pm IT 14/2$.
5. * - Размер для справки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Крышка	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								1:1
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 45Л ГОСТ1050-88			
Н.контр.								
Чтв.								

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

Справ. №

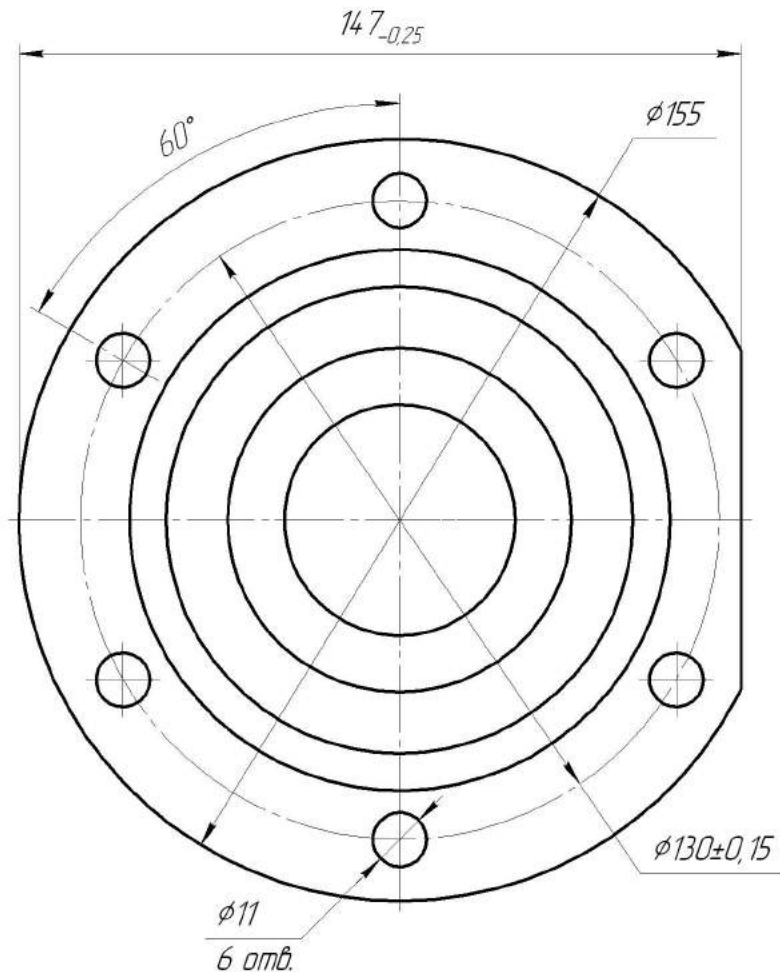
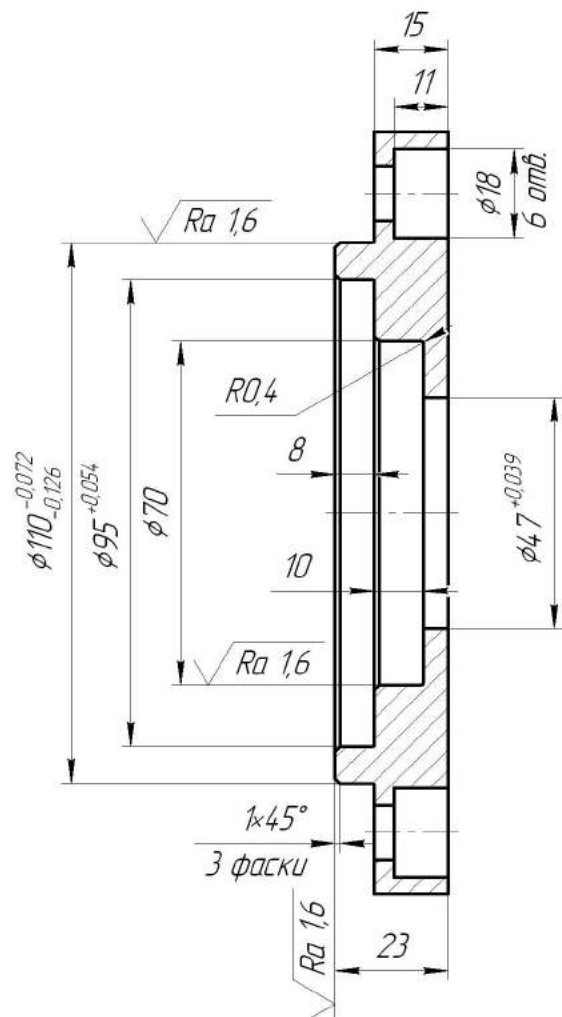
Подп. и дата

Инд. № дудл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

$\sqrt{Rz\ 25\ (\checkmark)}$


1. 35..40 HRC.
2. Покрытие: Хим. Окс по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные радиусы: $R=0,6$ мм.
4. Острые кромки притупить фаской $0,6 \times 45^\circ$.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14, H14, \pm IT\ 14/2$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.							1:1
Проб.					Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
Н.контр.					Копировал		
Чтб.					Формат А3		

Крышка

Сталь 45 ГОСТ 1050-88

Копировал

Формат А3

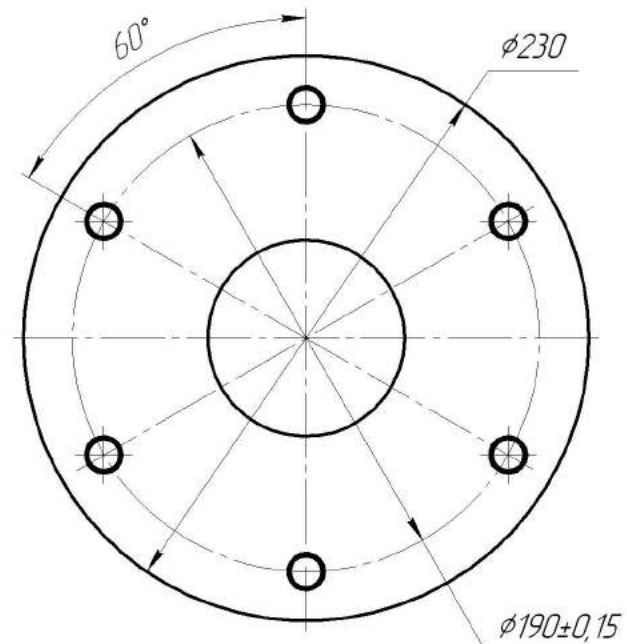
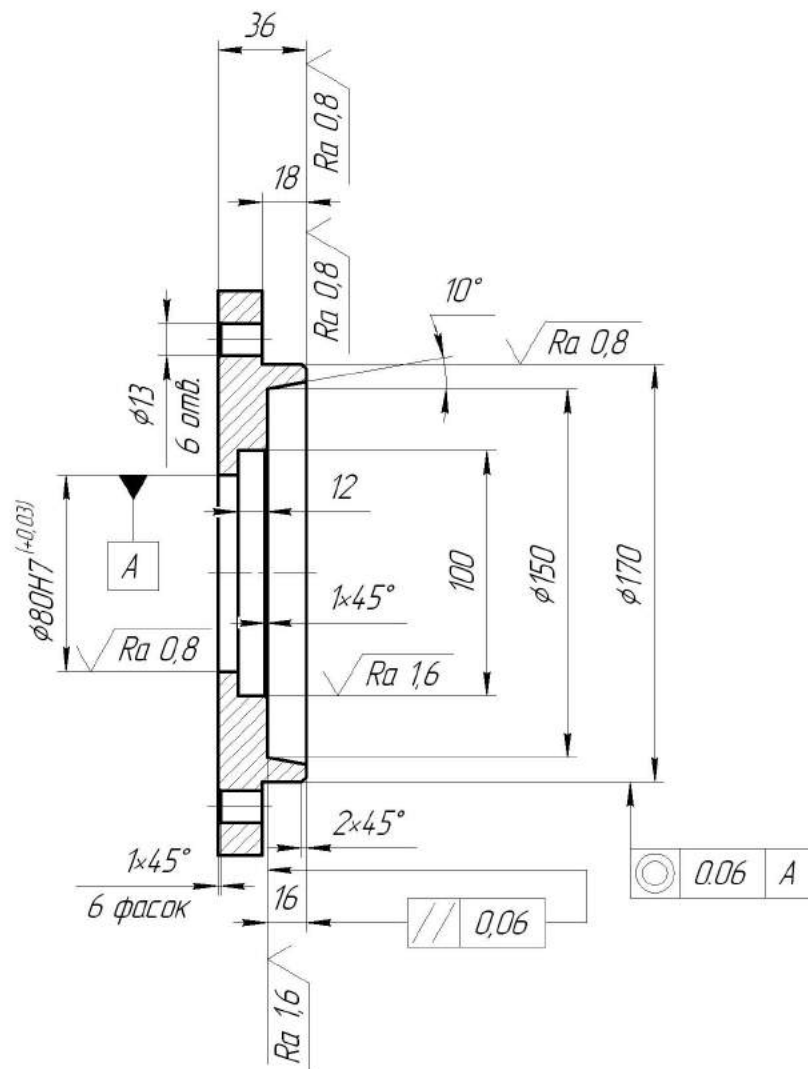
Изм. №

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

$\sqrt{Rz 25}$


1. 35..40 HRC.
2. Покрытие: Хим. Окс по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные радиусы: $R=0,5$ мм.
4. Острые кромки притупить фаской $0,5 \times 45^\circ$.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14, H14, \pm IT 14/2$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							1:1
Проб.					Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
Н.контр.							
Чтв.							

Копировал

Формат А3

Лист. измен.

Стр. №

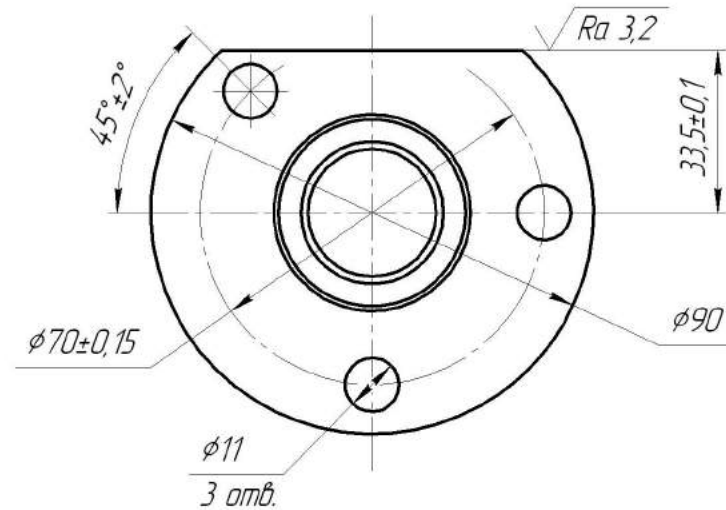
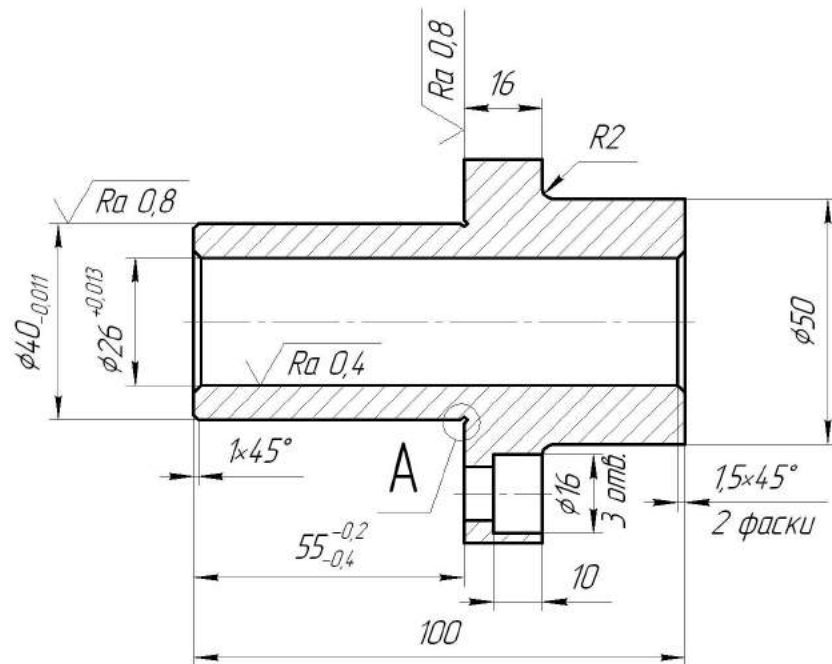
Подп. и дата

Взам. инв. №

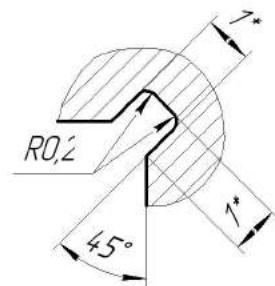
Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

$\sqrt{Rz 25 (\checkmark)}$


A (10:1)



1. 35...40 HRC.
2. Покрытие: Хим. Окс по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные радиусы: $R=0,5$ мм.
4. Острые кромки притупить фаской $0,5 \times 45^\circ$.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14$, $H14$, $\pm IT 14/2$.
6. * - размер для справок.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Фланец	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								1:1
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88			
Н.контр.								
Чтв.								

Копировал

Формат А3

Перед. измен.

Справ. №

Подп. и дата

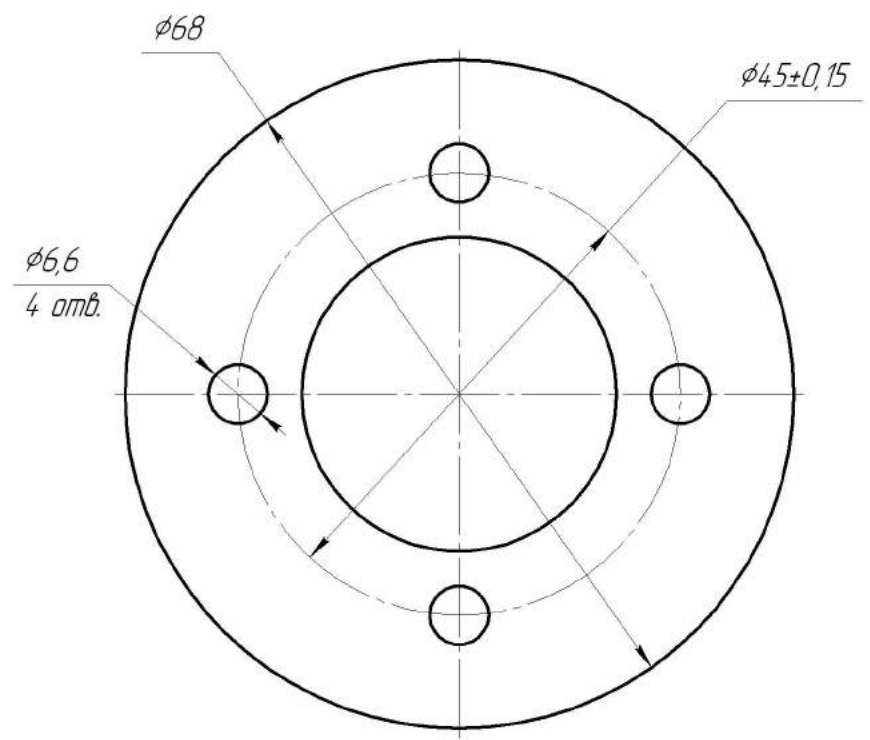
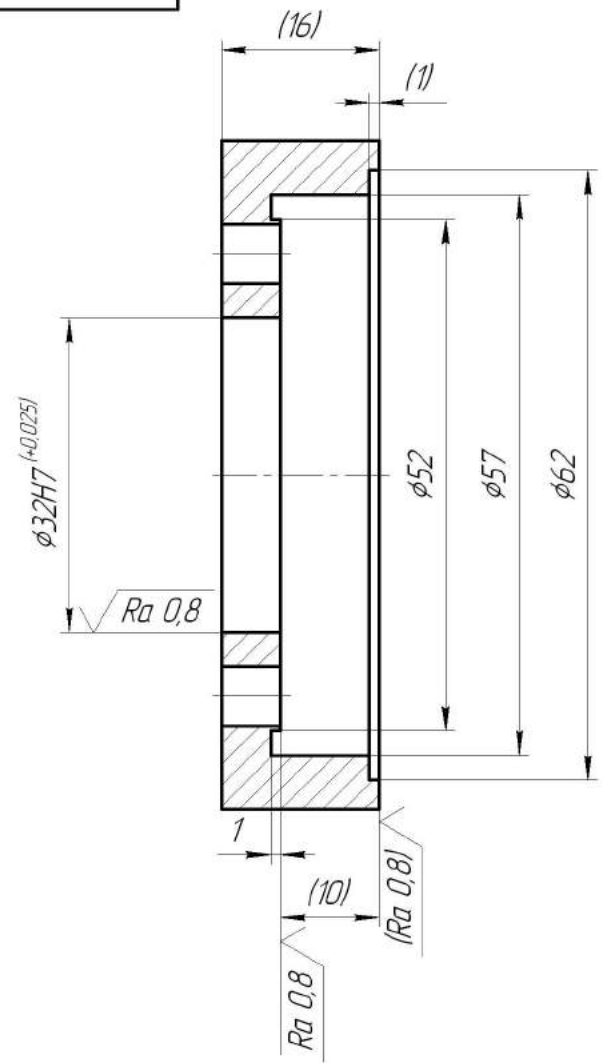
Инд. № дудл

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

$\sqrt{Rz\ 25\ (\checkmark)}$

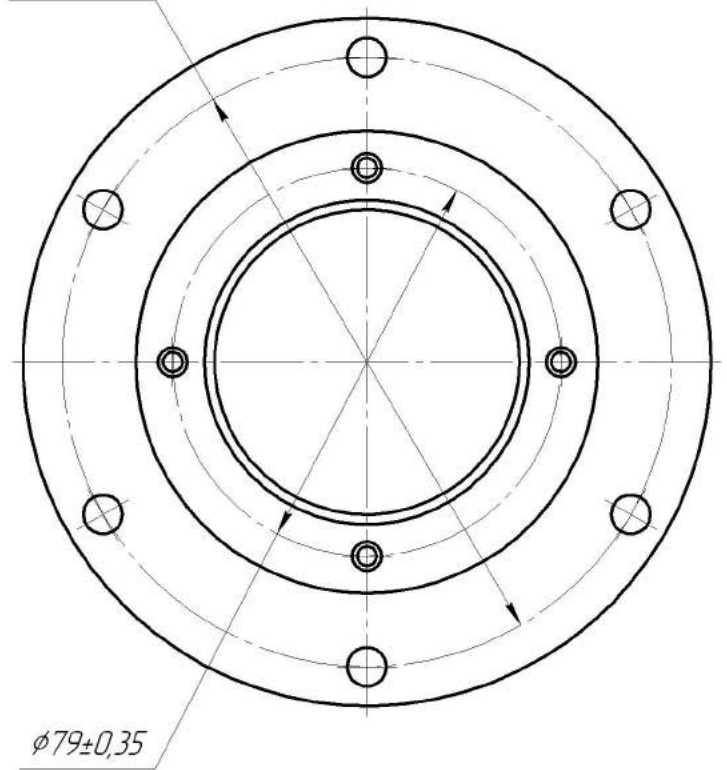
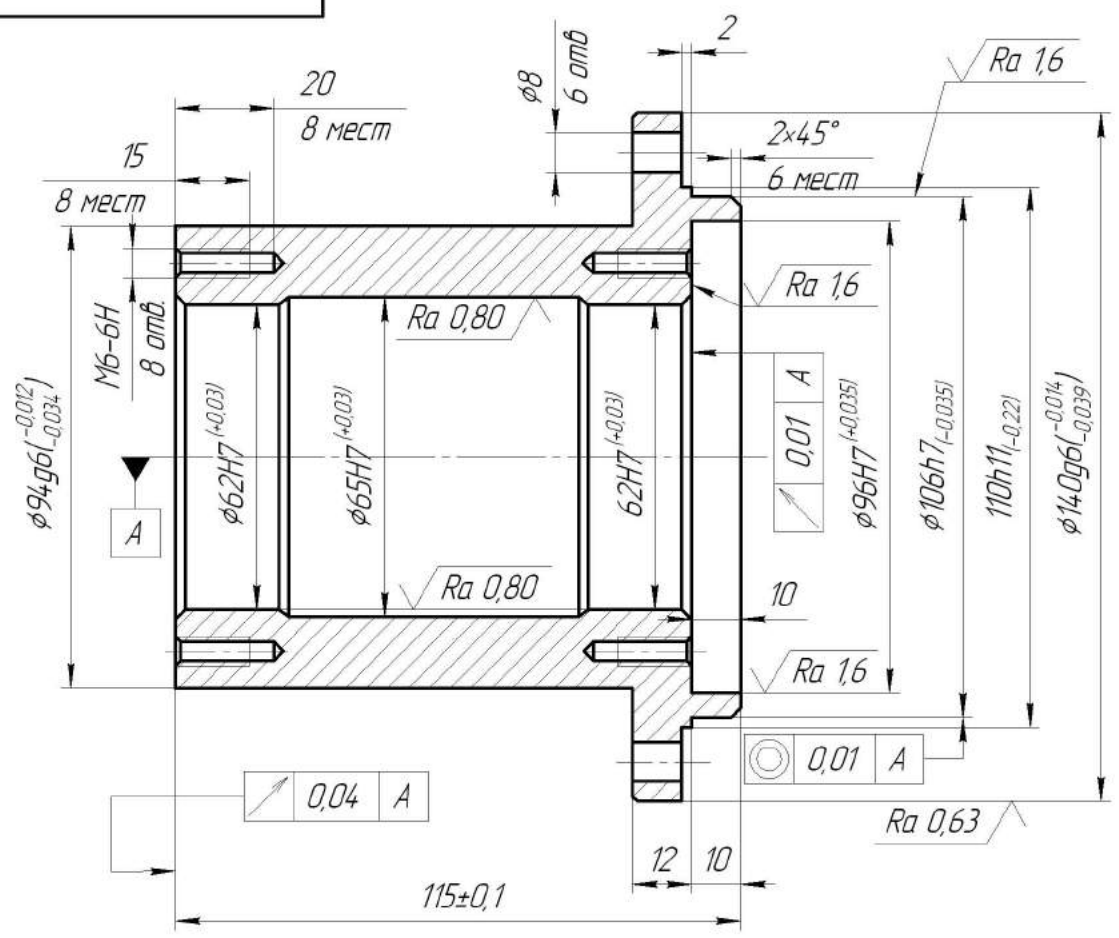


1. 35..40 HRC.
2. Покрытие: Хим. Окс по ГОСТ 9.073-77.
3. Размеры и шероховатость в скобках после сборки
4. Неуказанные радиусы сопряжения поверхностей 0,4 мм.
4. Острые кромки притупить фаской 0,5×45°.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14, H14, ±IT 14/2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Кольцо	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								2:1
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88			
Н.контр.								
Чтв.								

Ид. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. № дубл. Подп. и дата. Склад. №. Пред. примен.

$\sqrt{Rz\ 12,5\ (\checkmark)}$



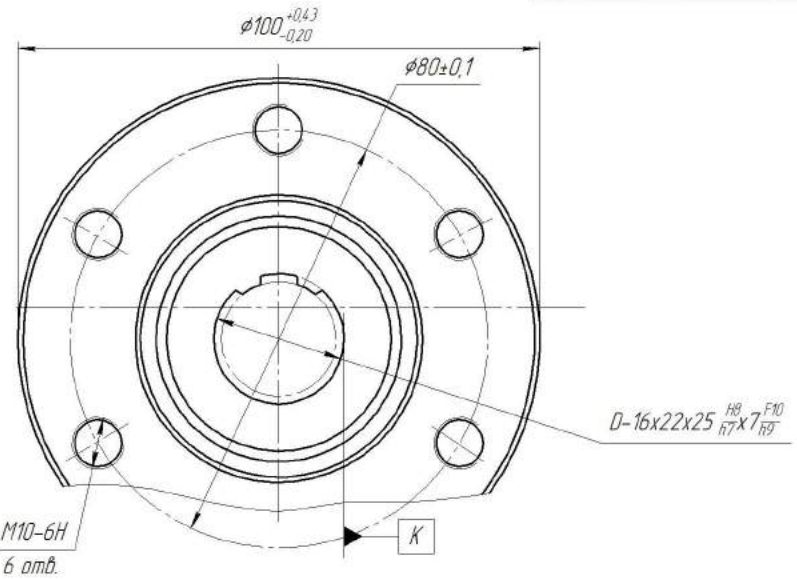
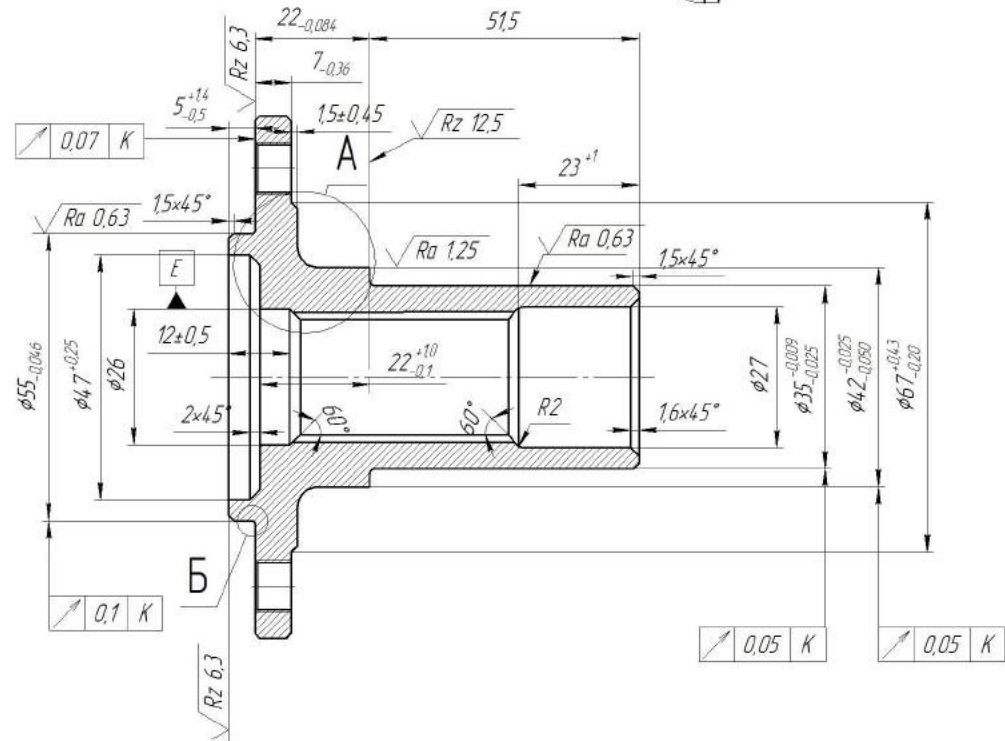
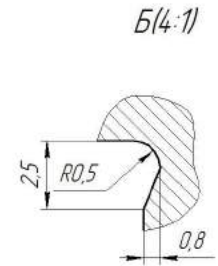
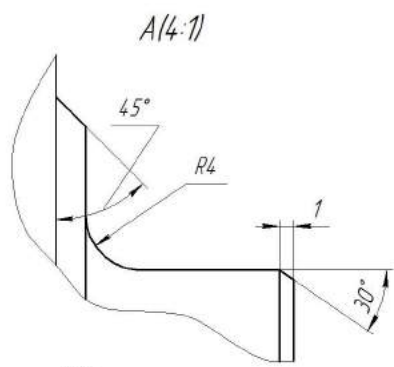
1. 140...145 HB.
2. Неуказанные радиусы 0,5 мм, фаски 0,5×45°.
3. Острые кромки притупить фаской 0,5×45°.
4. 5. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14, H14, ±IT 14/2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Втулка	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.						3,95	1:1	
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 10 ГОСТ 1050-88			
Н.контр.								
Чтв.								

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. № докум. Подп. и дата. Склад. №. Пред. примен.

√ Rz 160 (√)

Число шлицев	z	16
Модуль	m	1,5
Угол зацепления		30°
Номин. ширина впадин по делительной окружности		2,0
Диаметр делит. окр.	d	24
Калибры для проверки шлицев по роликам	φ	2,5
проходной	ПР	27,0
не проходной		27,0
на расположение		27,0

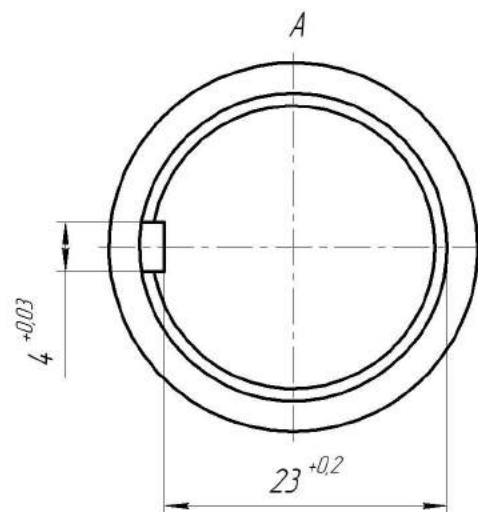
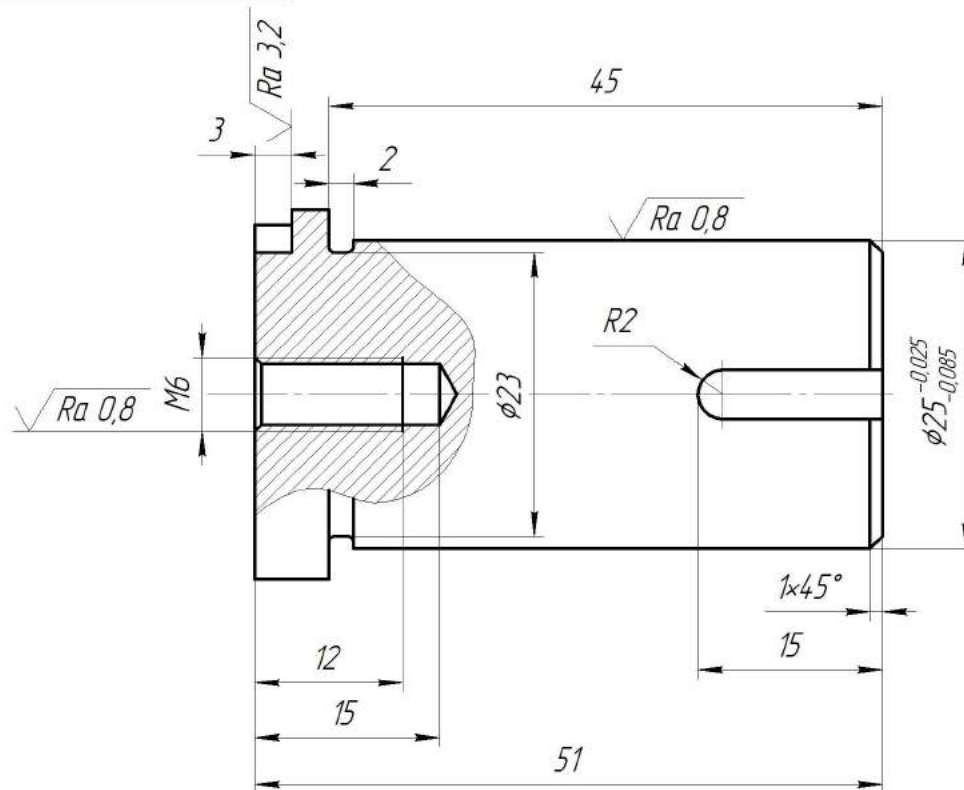


1. НВ 293_286
2. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14, H14, ±IT14/2
3. Следы шлицев на поверхности "Е" не допускаются
4. Острые кромки притупить фаской 0,5x45°.
5. Неуказанные радиусы 0,5 мм.

Листов: 1
 Склад: №
 Вид: № 1001
 Вид: № 1001
 Вид: № 1001
 Вид: № 1001
 Вид: № 1001

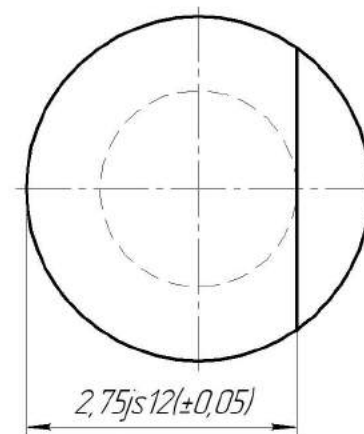
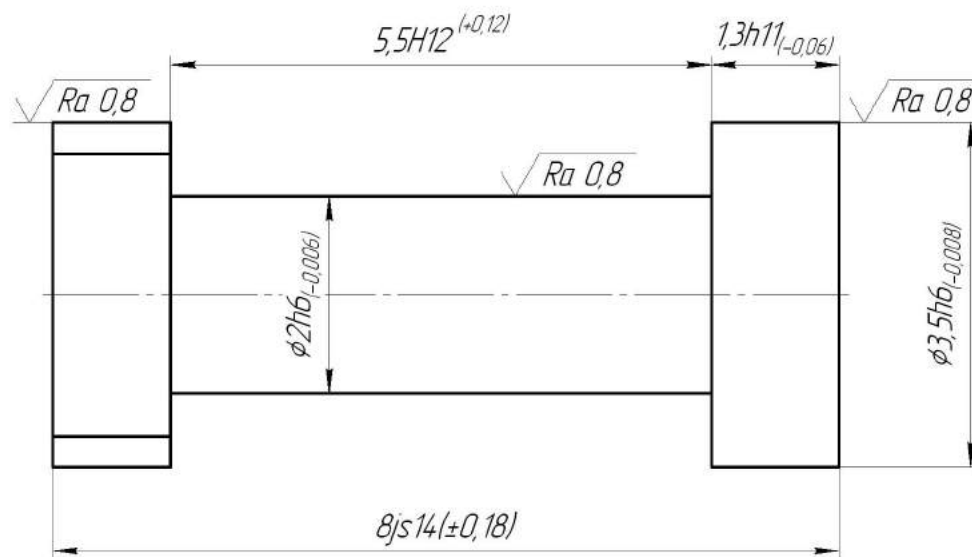
Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ступица заднего колеса	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.						0,75	2:1
Проб.				С432-16 ГОСТ 14.12-70	Лист		Листов
Т.контр.							
И.контр.							
Фид.							

Копировал
 Формат А2

$\sqrt{Rz\ 25\ (\checkmark)}$


1. 35..40 HRC σ .
2. Покрытие: Хим. Окс по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные радиусы: $R=0,5$ мм, фаски $0,5 \times 45^\circ$.
4. Острые кромки притупить фаской $0,5 \times 45^\circ$.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14, H14, \pm IT\ 14/2$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							2,5:1
Проб.					Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
Н.контр.							
Утв.							

$\sqrt{Rz 25 (\checkmark)}$ 

1. 35..40 HRCз.
2. Покрытие: Хим. Окс по ГОСТ 9.073-77.
3. Острые кромки притупить фаской 0,2×45°.
4. Неуказанные предельные отклонения размеров: ±IT 14/2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ось			Лит.	Масса	Масштаб	
Разраб.											20:1
Проб.								Лист	Листов		
Т.контр.											
Н.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88						
Чтв.											

Копировал

Формат А3

Перв. измен.

Справ. №

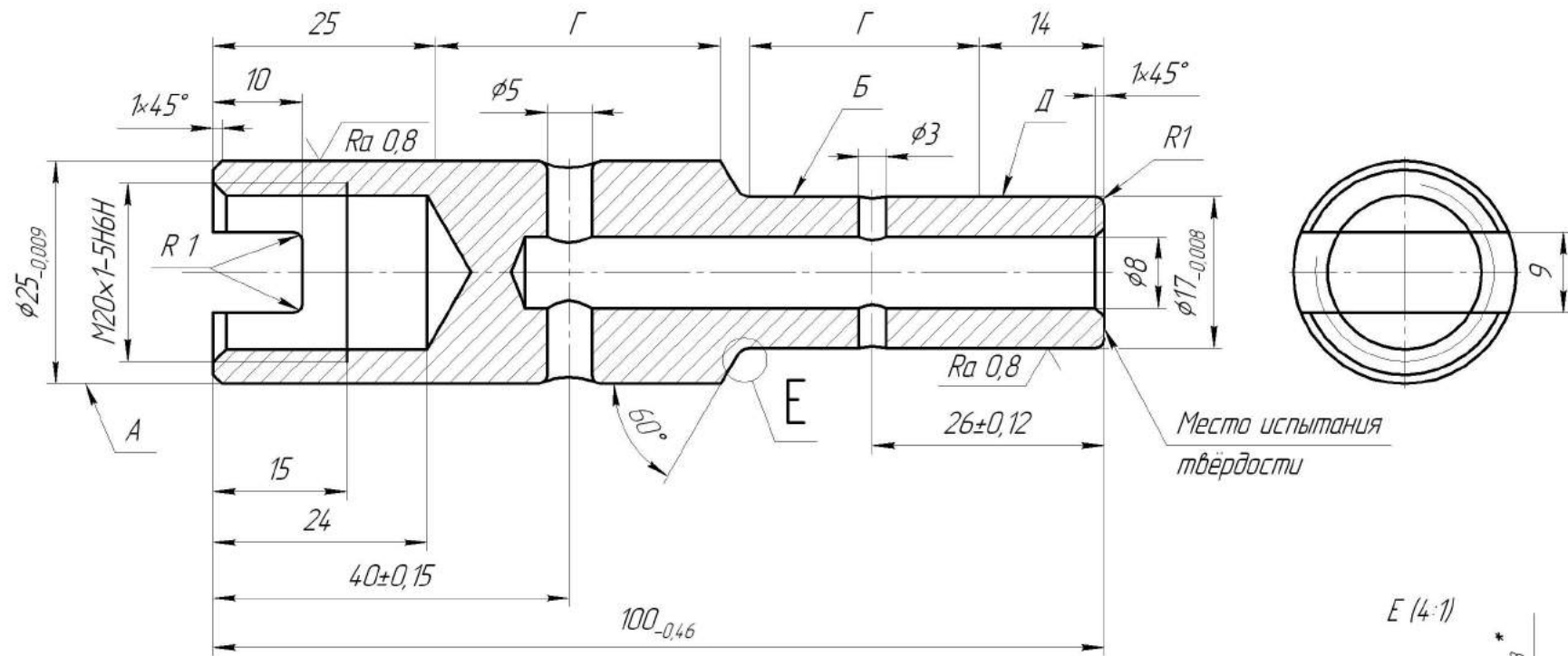
Подп. и дата

Инд. № дубл.

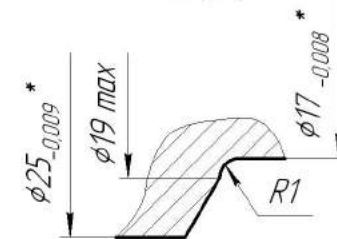
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

$\sqrt{Rz\ 12.5\ (\checkmark)}$ Место испытания
твердости

E (4:1)



1. Термообработка: 54...56 HR.
2. Покрытие: Хим. Окс. фос. по ГОСТ 9.073-77.
3. Контроль магнитопорошковый.
4. Сбег и фаска резьбы – по ОСТ 100010-72
5. Резьба по ГОСТ 9150-72, поле допуска 6h по ГОСТ 16093-70.
6. Овальность и конусность поверхностей А и Б на участках Г не более 0,004 мм.
7. Овальность и конусность поверхности Б на участке Д не более 0,008 мм.
8. Острые кромки притупить фаской 0,5x45°.
9. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14, H14, ±IT 14/2.
10. * – справочные размеры.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							2:1
Проб.							
Т.контр.							
Н.контр.							
Чтв.							
Ось							
Сталь 40ХГОСТ 4543-71							

Копировал

Формат А3

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Изд. №

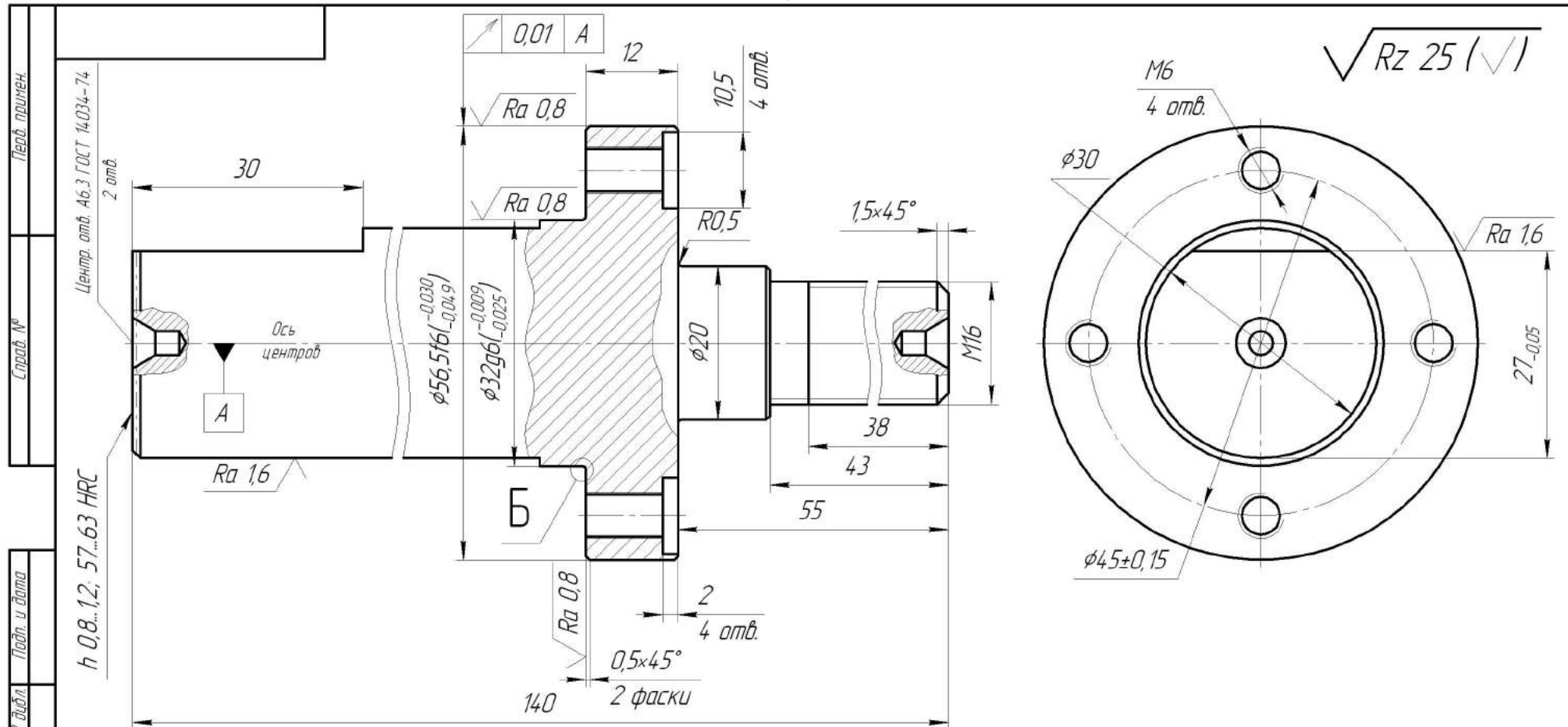
Изд. №

Изд. №

Справ. №

Взам. инв. №

Инв. № дуб



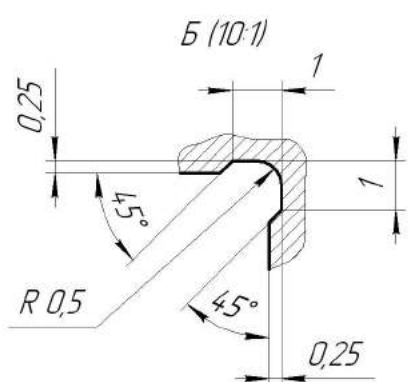
Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Инв. № дубл. Подп. и дата. Стр. №. Пред. примен.

h 0,8...1,2, 57...63 HRC

Центр отв. А6.3 ГОСТ 14034-74

А

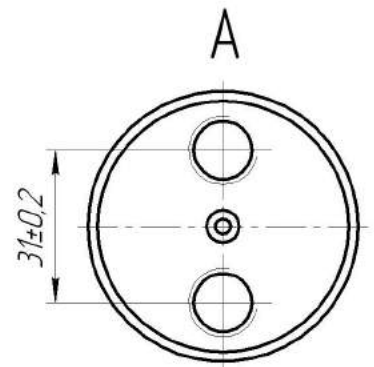
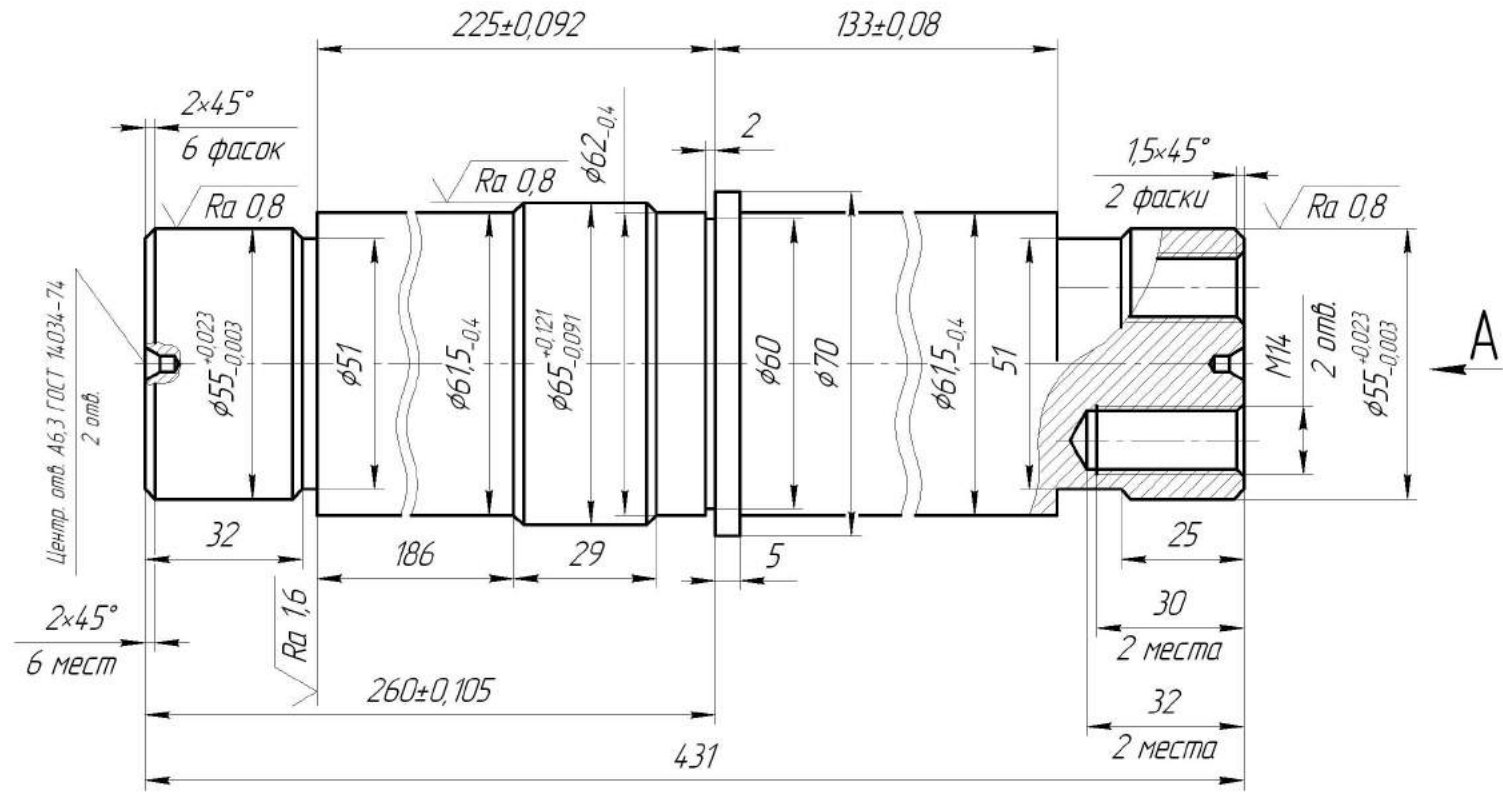
Б



1. 35...40 HRCз.
2. Покрытие: Хим. Окс. по ГОСТ9.073-77.
3. Острые кромки притупить фаской 0,5×45°.
4. Неуказанные радиусы 0,5 мм.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14, H14, ±IT 14/2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Оправка	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								2:1
Проб.					Сталь 12ХНЗА	Листов	Листов	
Т.контр.								
Н.контр.								
Чтв.								

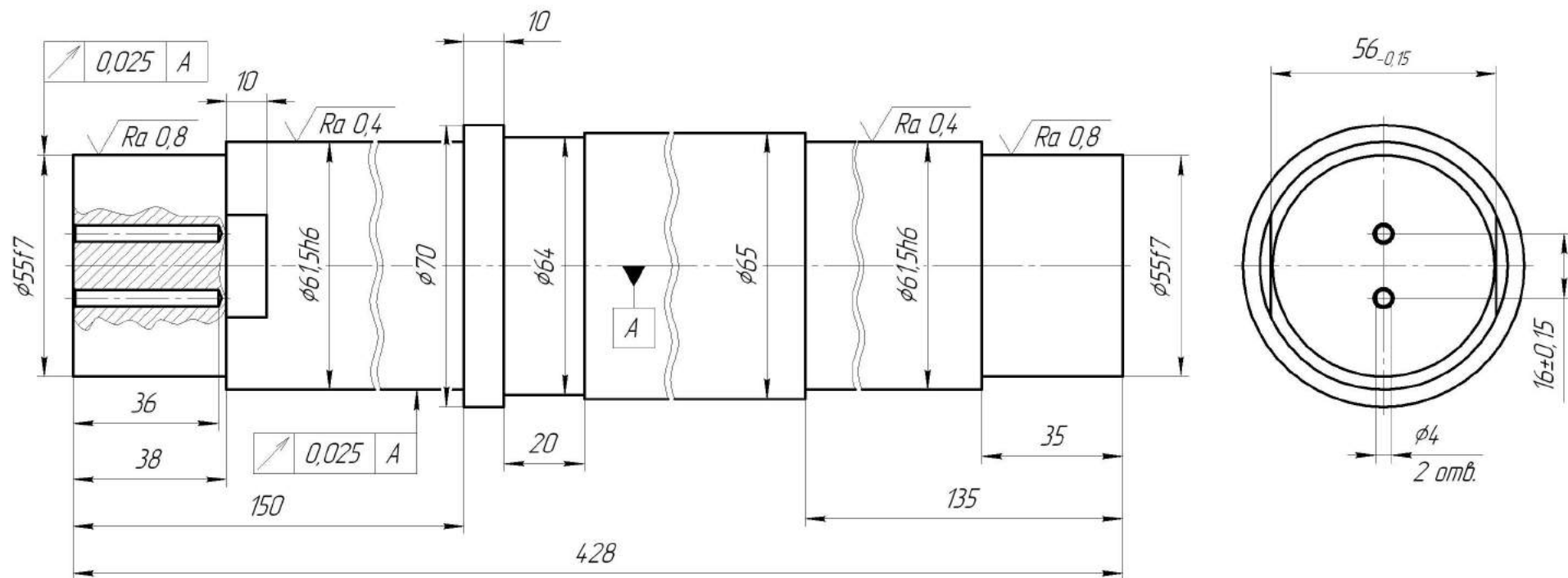
$\sqrt{Rz\ 25\ (\checkmark)}$



1. 35..40 HRCз.
2. Покрытие: Хим. Окс по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные радиусы: $R=0,5$ мм.
4. Острые кромки притупить фаской $0,5 \times 45^\circ$.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14, H14, \pm IT\ 14/2$.

Изд. № подл. Подл. и дата. Взам. инв. №. Инв. № дубл. Подл. и дата. Склад. №. Пред. примен.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Вал	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								1:2
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88			
Н.контр.								
Чтв.								

$\sqrt{Ra\ 2,5\ (\checkmark)}$


1. 35..40 HRC.
2. Покрытие: Хим. Окс по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные радиусы и фаски: 0,5 мм.
4. Острые кромки притупить фаской 0,5×45°.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14, H14, $\pm IT\ 14/2$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.					Вал		
Проб.							
Т.контр.							
Н.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
Чтб.							
					Лит.	Масса	Масштаб
							1:1
					Лист	Листов	

Копировал

Формат А3

Лист. измен.

Склад. №

Подп. и дата

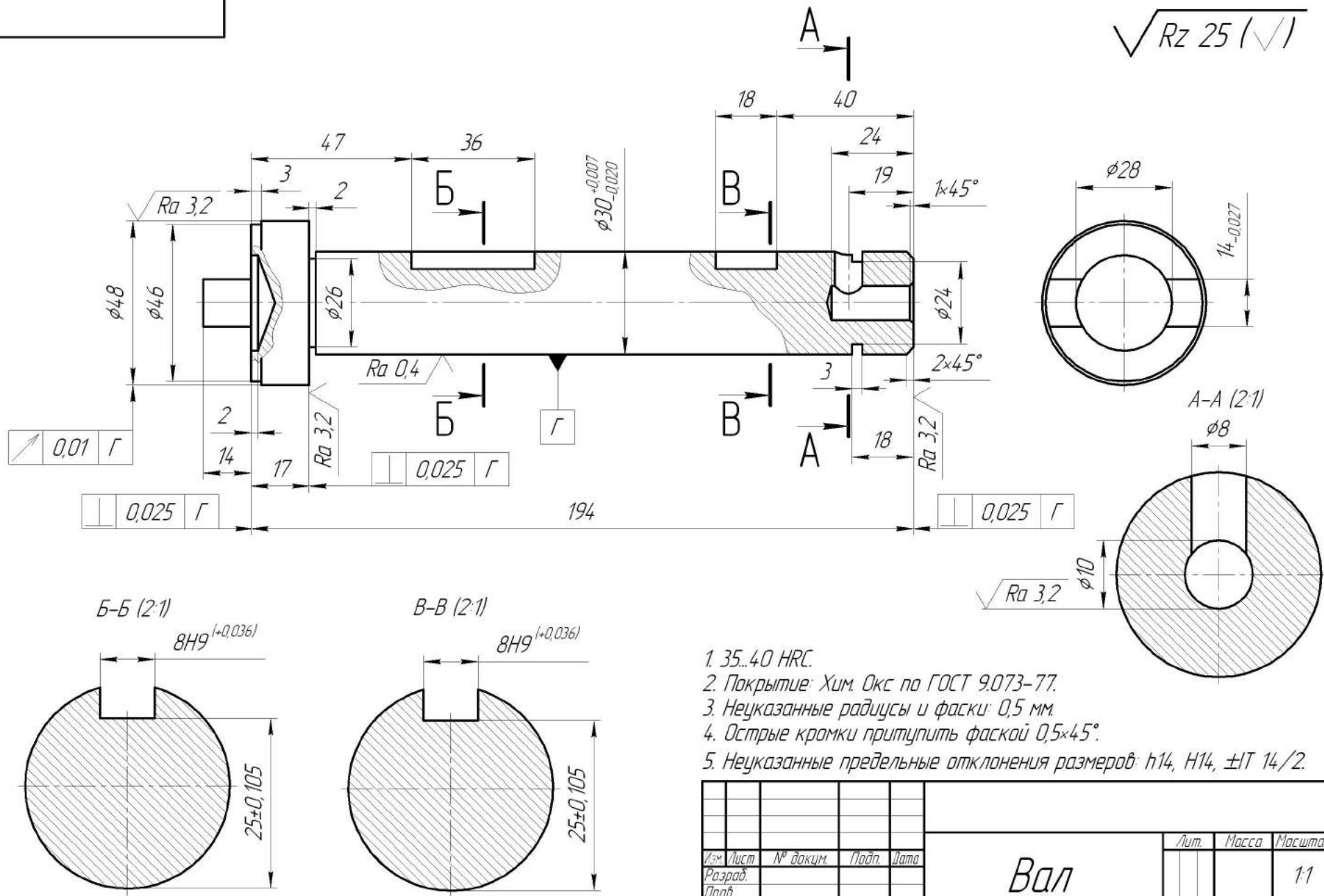
Изм. № докум.

Взам. инв. №

Подп. и дата

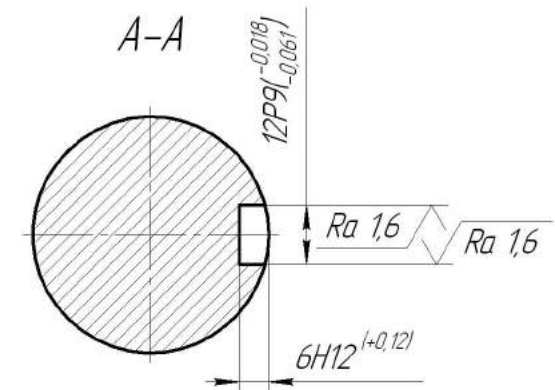
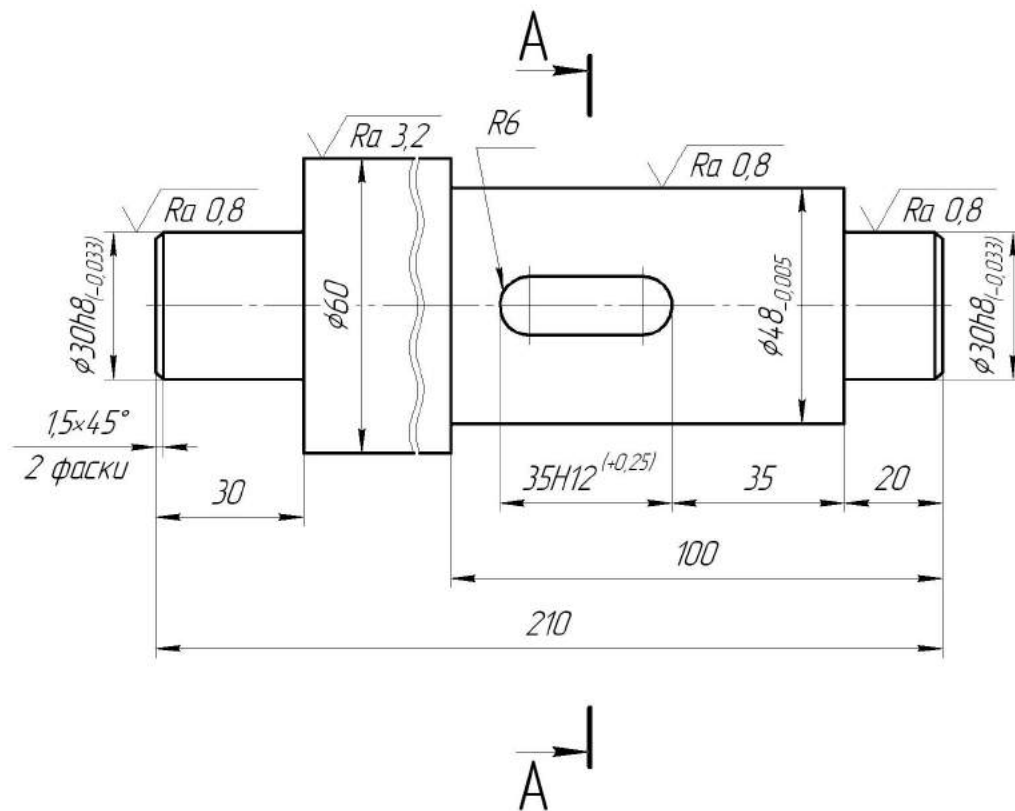
Изм. № подл.

Инд. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата. Стр. №. Пред. измен.



1. 35..40 HRC.
2. Покрытие: Хим. Окс по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные радиусы и фаски: 0,5 мм.
4. Острые кромки притупить фаской 0,5×45°.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14, H14, ±IT 14/2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Вал	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								1:1
Проб.						Лист	Листов	
Г.контр.								
Н.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88			
Чтв.								

$\sqrt{Rz\ 25\ (\checkmark)}$


1. 35...40 HRC.
2. Покрытие: Хим. Окс по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные радиусы $R = 0,5$ мм.
4. Острые кромки притупить фаской $0,5 \times 45^\circ$.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14, H14, \pm IT\ 14/2$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							1:1
Проб.					Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
Н.контр.							
Чтв.							

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

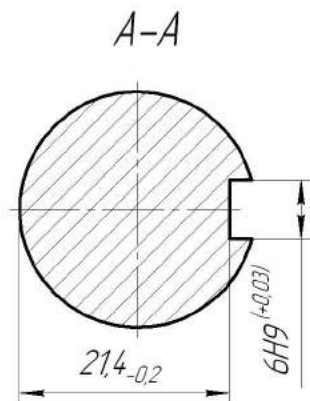
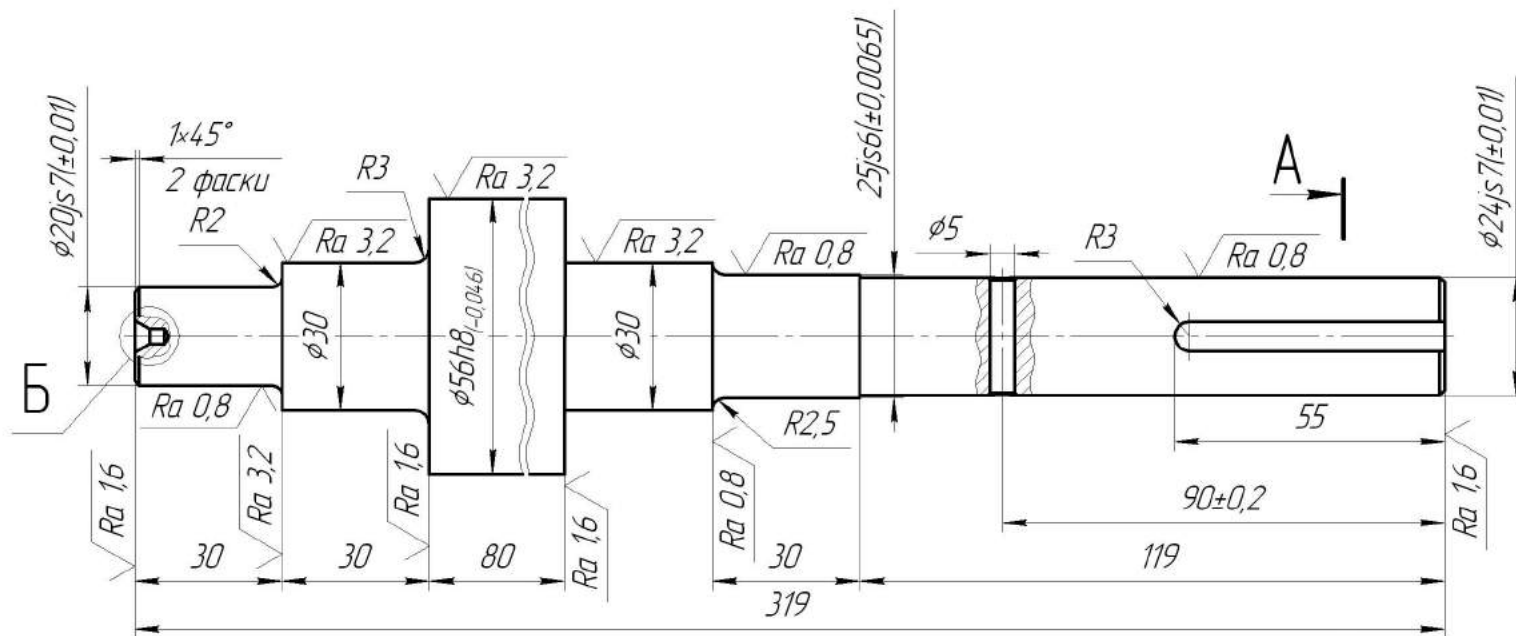
Склад. №

Подп. и дата

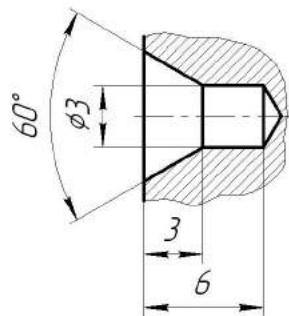
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

$\sqrt{Rz 25 (\checkmark)}$ 

Б (4:1)
(с 2-х сторон)



1. 35...40 HRCэ.
2. Покрытие: Хим. Окс по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные радиусы и фаски: 1 мм.
4. Острые кромки притупить фаской 0,5×45°.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14, H14, ±IT 14/2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
							1:1
Разраб.					Лист	Листов	
Проб.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.							

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

Склад. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Подп. и дата

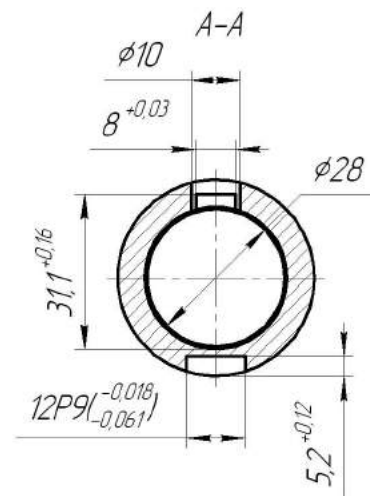
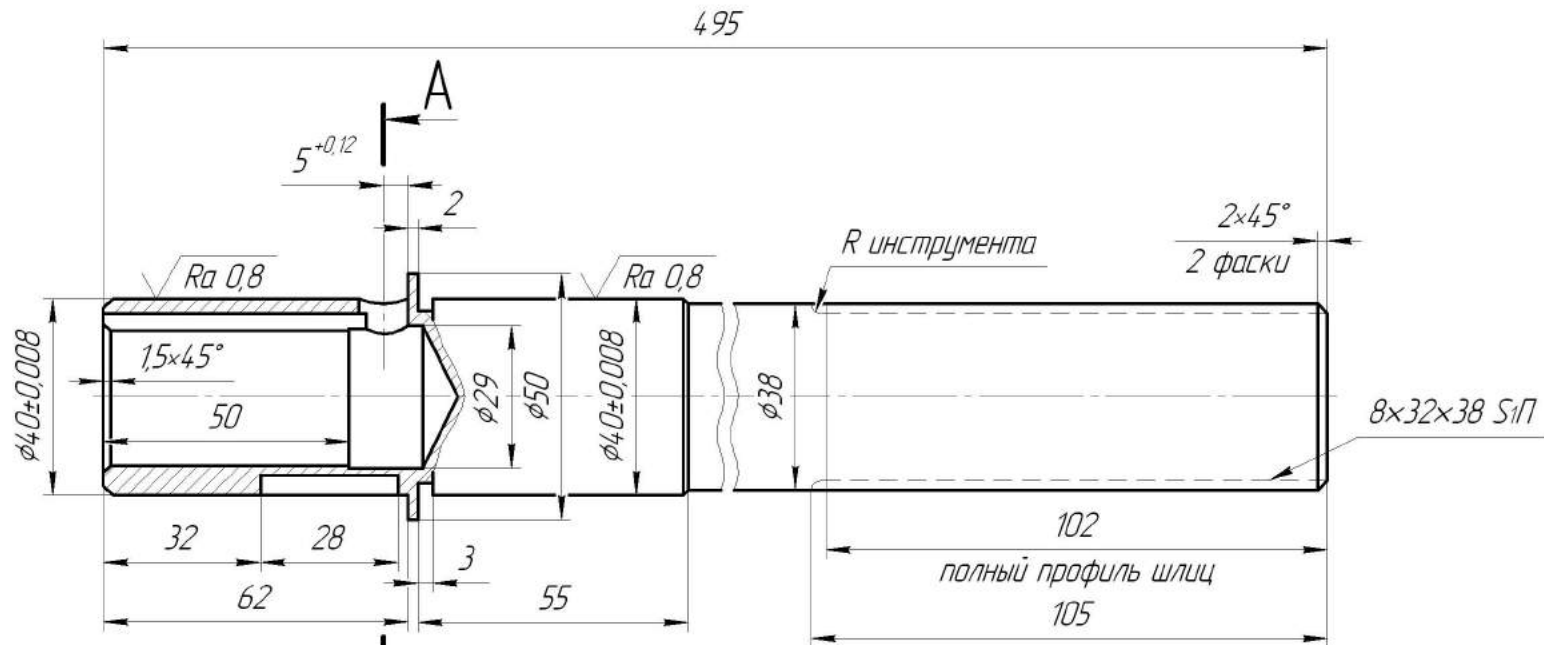
Инд. № подл.

Взам. инв. №

Инд. № дубл.

Подп. и дата

Инд. № подл.

$\sqrt{Rz 25}$ (✓)

1. 35..40 HRC.
2. Покрытие: Хим. Окс по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные радиусы 0,5 мм, фаски $0,5 \times 45^\circ$.
4. Острые кромки притупить фаской $0,5 \times 45^\circ$.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14, H14, $\pm IT 14/2$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
							1:1
Разраб.					Лист	Листов	
Проб.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.							

Копировал

Формат А3

Перед. измен.

Справ. №

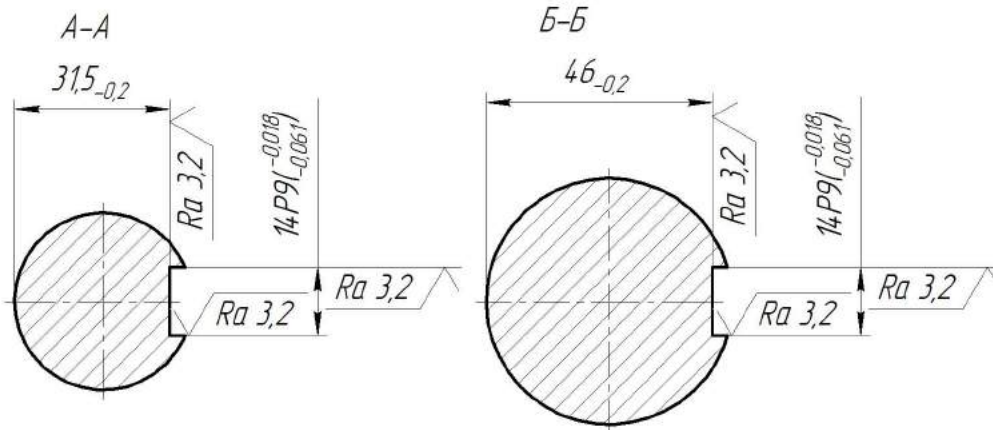
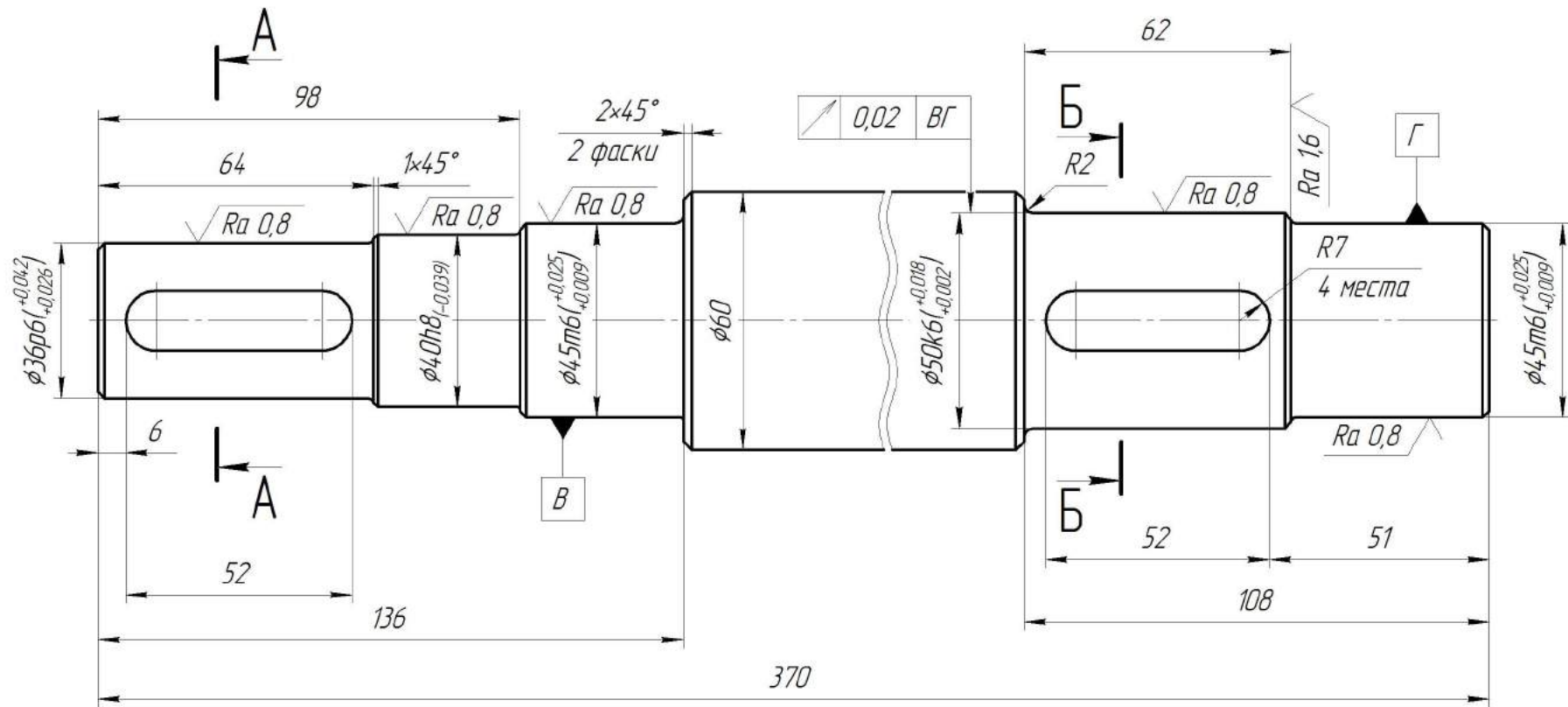
Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

$\sqrt{Rz 25 (\checkmark)}$ 

1. 35...40 HRC.
2. Покрытие: Хим. Окс. по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные радиусы: $R=0,6$ мм.
4. Неуказанные фаски $1,5 \times 45^\circ$.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14, H14, \pm IT 14/2$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Вал		
Разраб.					Лит.	Масса	Масштаб
Проб.							1:1
Т.контр.					Лист	Листов	
Н.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
Чтв.							

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

Справ. №

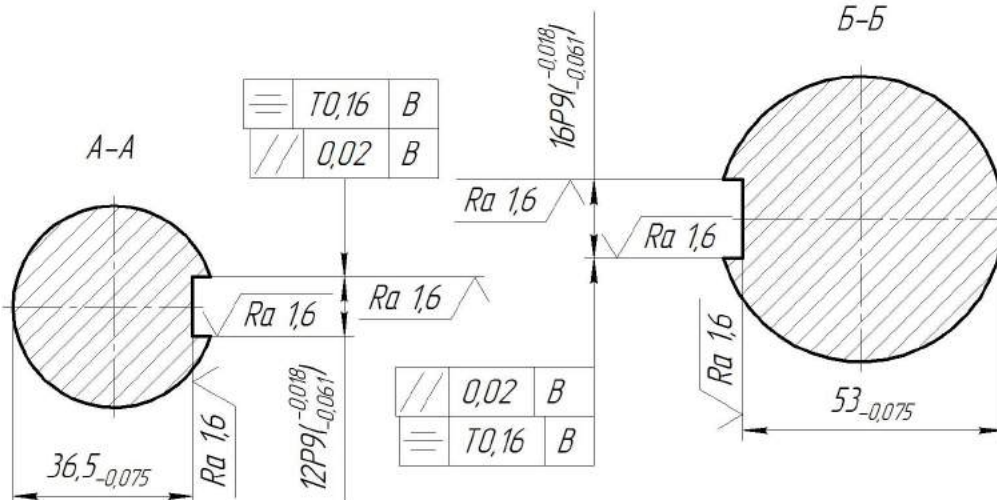
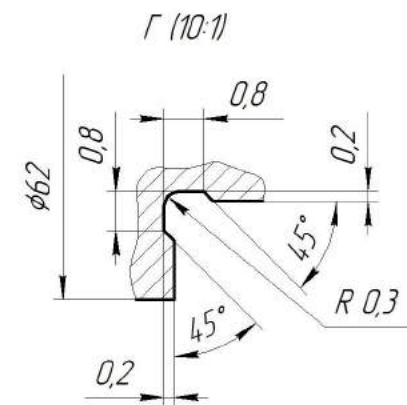
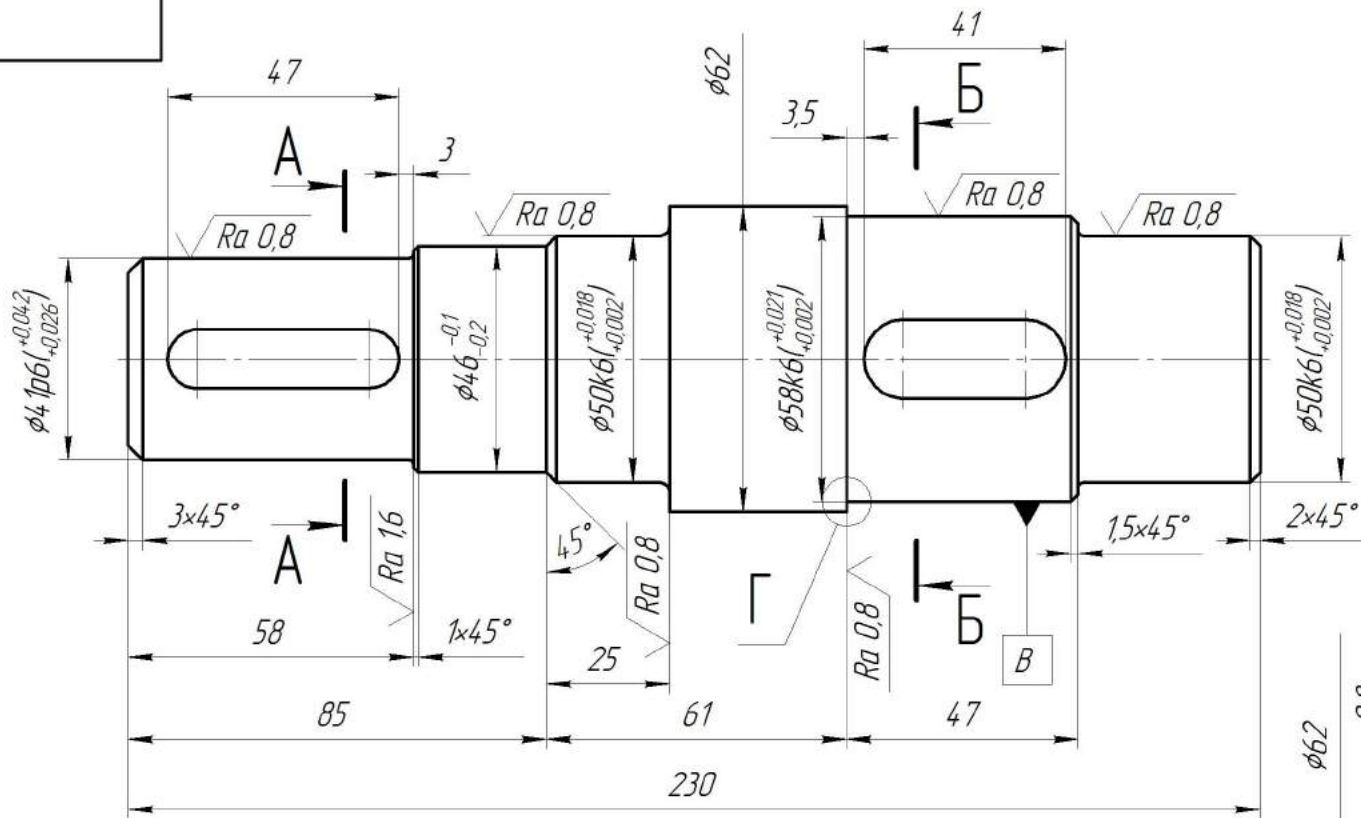
Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Подп. и дата

Инв. № подл.

$\sqrt{Rz\ 25\ (\checkmark)}$


1. 35...40 HRC.
2. Покрытие: Хим. Окс по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные радиусы: $R=0,4$ мм.
4. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14, H14, \pm IT\ 14/2$.

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
							1:1
					Лист	Листов	
И.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
Утв.							

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

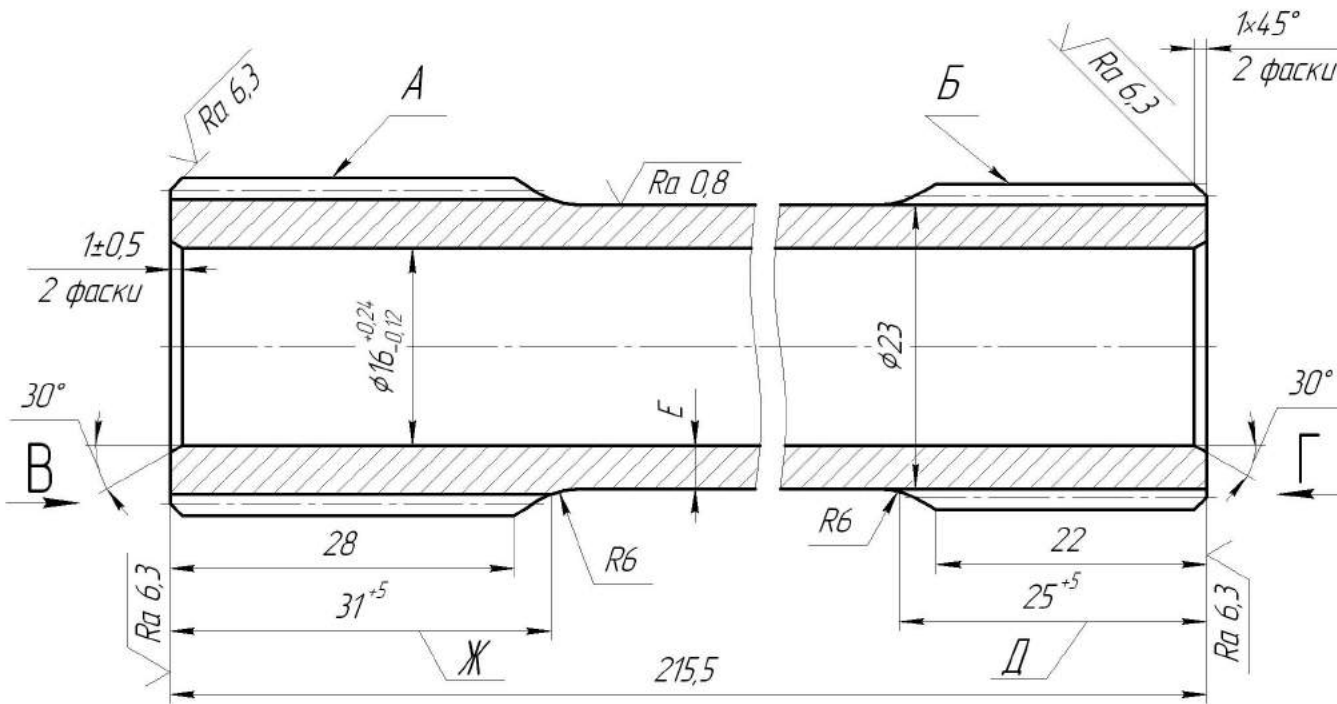
Справ. №

Взам. инв. №

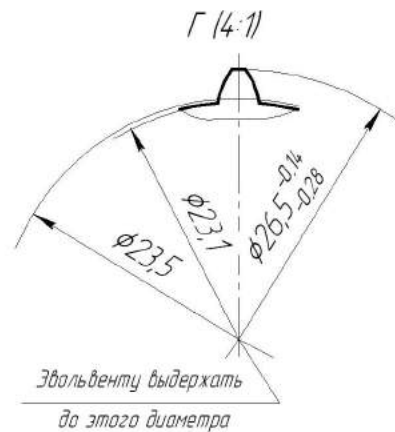
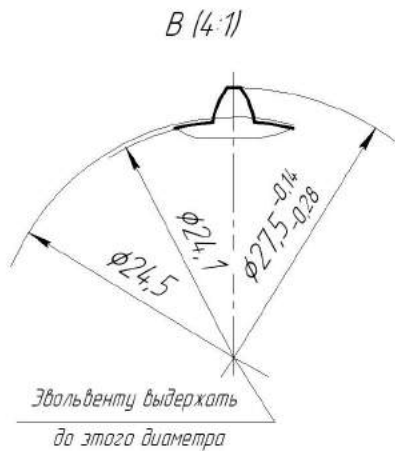
Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

$\sqrt{Rz 25 (\checkmark)}$ 

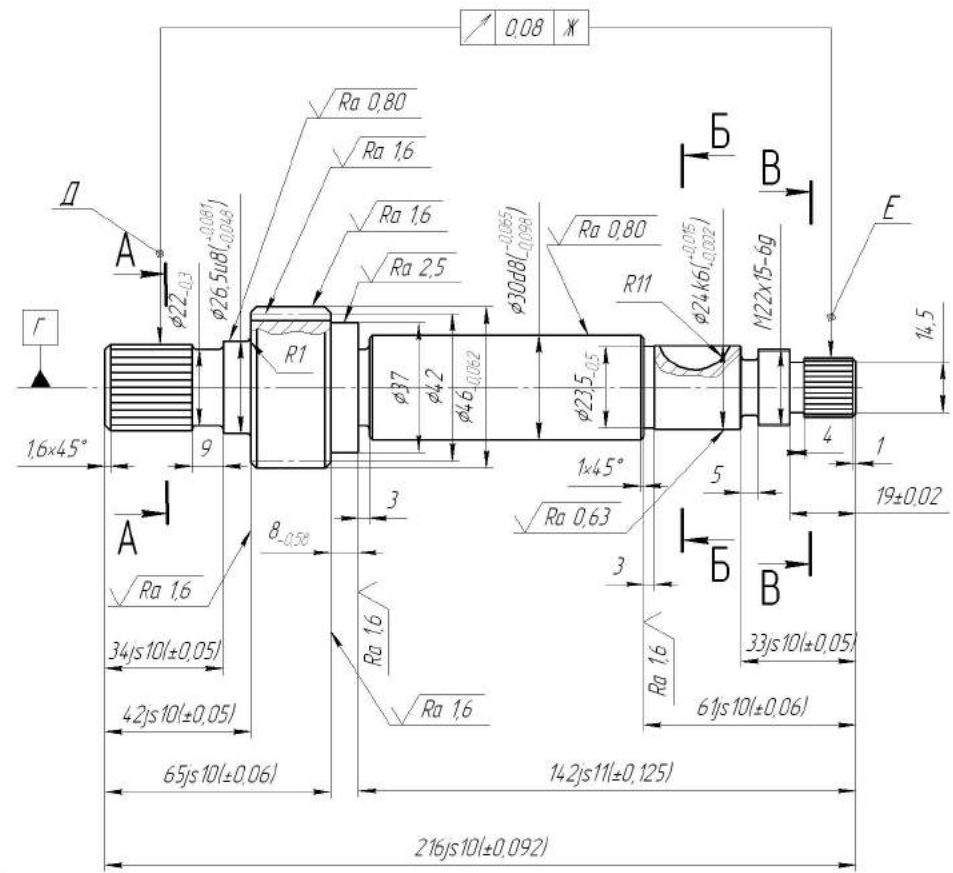
Шлицы		А	Б
Обозначение по ОСТ 1 00086-73		ЭБ 26×125SШ	ЭБ 25×125SШ
Модуль	<i>m</i>	1	1
Число зубьев	<i>z</i>	25	25
Угол давления на делительной окружности	<i>α</i>	30°	30°
Допуск на радиальное биение профиля зубьев А относительно зубьев Б не более	<i>d_b</i>	0,08	0,08
Ширина впадины (толщина зуба по делительной окружности)	<i>s</i>	1,57	
Диаметр делительной окружности	<i>d</i>	26	25
Допуск на направление зубьев	<i>db_v</i>	-	-



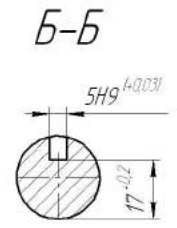
1. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14$, $H14$, $\pm IT 14/2$.
2. Низкотемпературное цианирование кругом, $h=0,1..0,3$ мм.
3. Отклонение в направлении шлиц А и Б относительно друг друга не более 0,02 мм на длине шлица.
4. Разность *E* не более 0,15 мм.
5. Взаимное угловое расположение шлиц А и Б безразлично.
6. Покрытие М6...9, шлиц А на длине Ж и шлиц Б на длине Д.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							2:1
Проб.					Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 40Х ГОСТ 4543-71		
Н.контр.							
Чтв.							

√ Rz 12,5 (√)



Модуль	<i>m</i>	2
Число зубьев	<i>Z</i>	15
Угол наклона	β	45
Направление линии зуба		- л
Нормальный исходный контур		ГОСТ 13755-80
Коэффициент смещения	<i>X</i>	0
Длительная окружность	<i>d</i>	42,0
Толщина зубьев по хорде	<i>S</i>	2,744
Измерительная высота	<i>h_n</i>	1,496
Модуль торцовый	<i>m</i>	2,829
Степень точности		6-В



A-A(4:1)

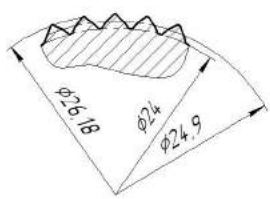


Таблица шлицев Д

Число шлицев	36
Диаметр начальной окружности	24,9
Угол профиля шлица	80
Шаг по начальной окружности	2,17

B-B(4:1)

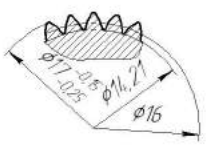


Таблица шлицев E

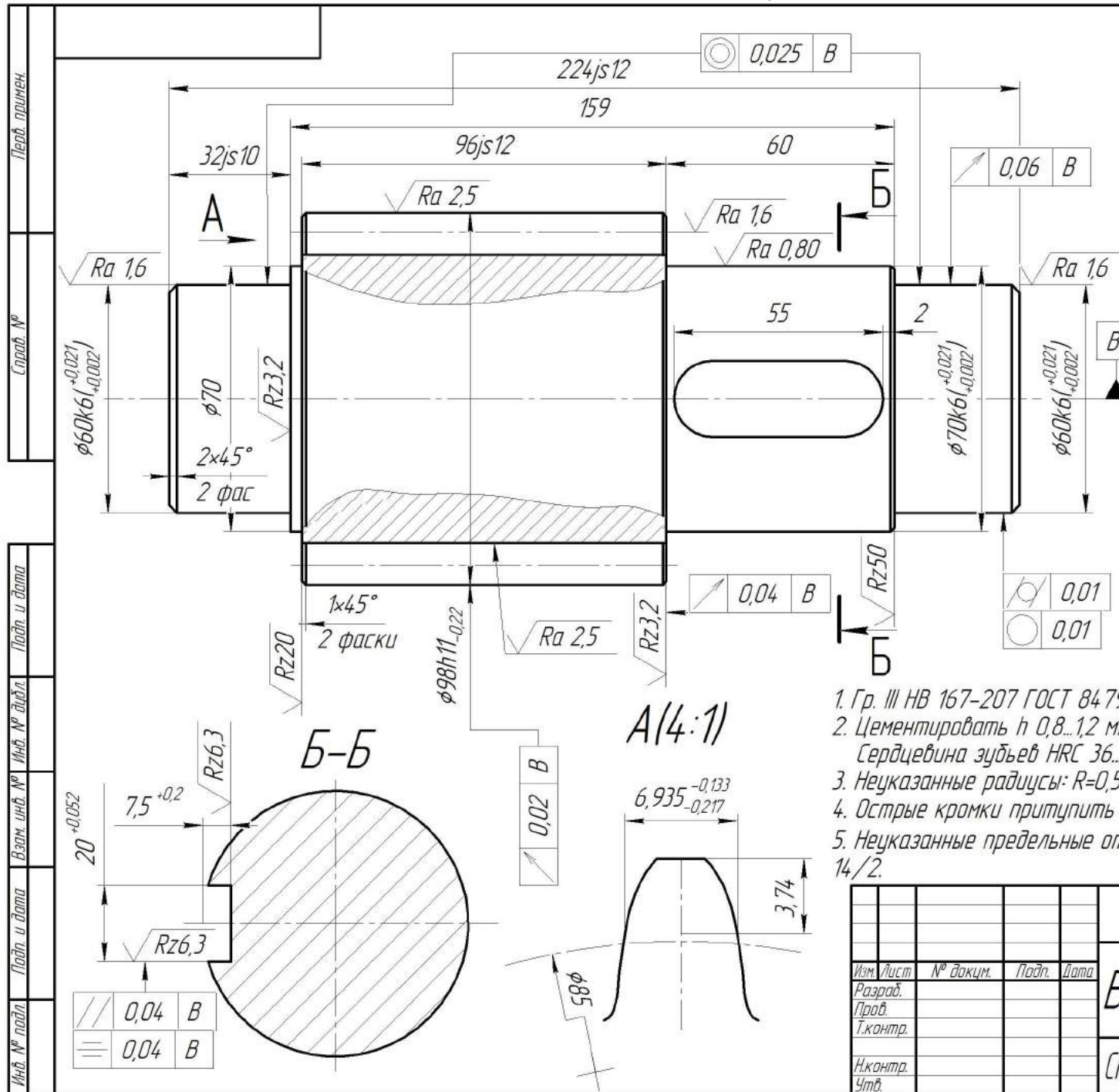
Число шлицев	32
Диаметр начальной окружности	16
Угол профиля шлица	18,43
Шаг по начальной окружности	1,57

1. HRC 45-50
2. Шлицы должны быть обработаны без зазубрин и заусенцев.
3. Неуказанные радиусы и фаски 0,5 мм.
4. Неуказанные предельные отклонения размеров h14, H14, ±IT14/2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>Вал привода</p>	Лист	Масса	Масштаб
1	1					1,8	11	
<p>Сталь 40X ГОСТ 4543-71</p>						Лист	Листов	

Лист № 1 из 1
 Дата: 15.08.2015
 Проект: 15.08.2015
 Исполнитель: А.В. Сидоров
 Проверка: В.В. Сидорова
 Утверждение: В.В. Сидорова
 Лист № 1 из 1

$\sqrt{Rz 100}$ (✓)

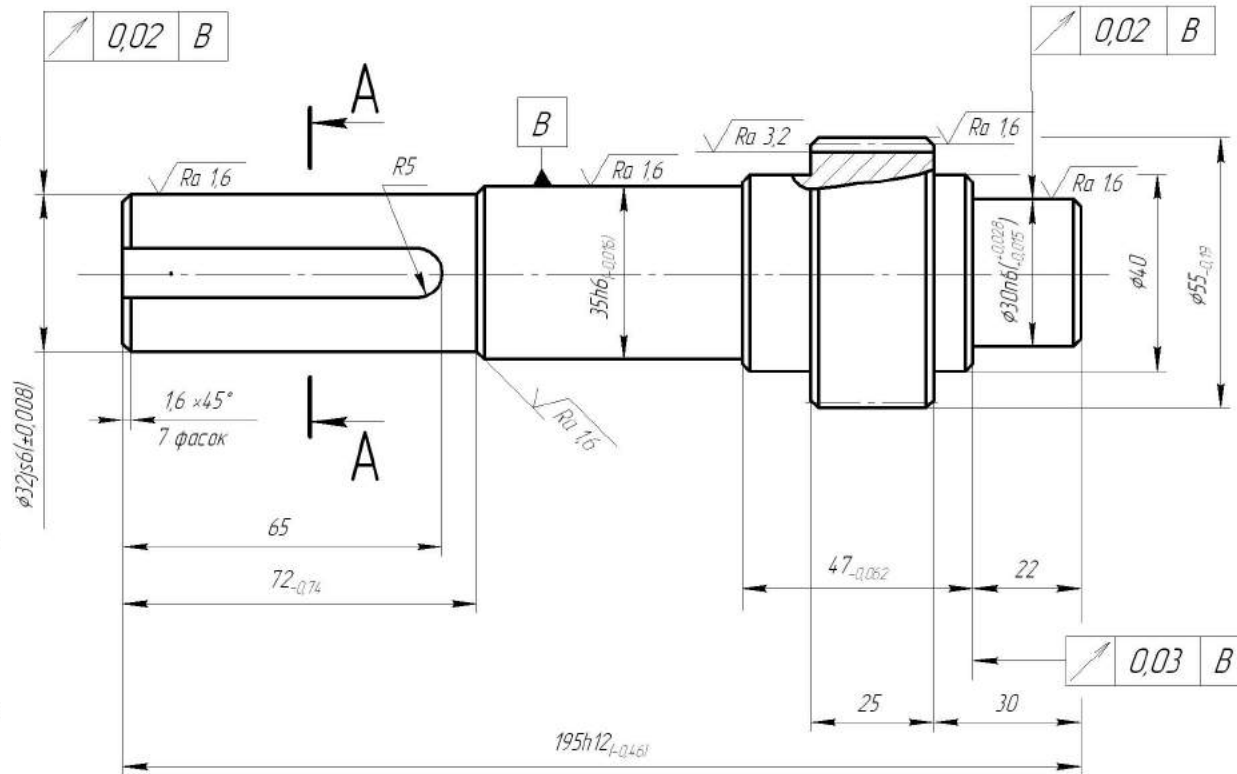


Модуль	m	5
Число зубьев	z	17
Нормальный исх. контур	-	ГОСТ 13 755-63
Козф. смещения	x	+0,3
Степень точности по ГОСТ 1643-81	-	8-B
Длина общей нормали	w	39,118
Делительный диаметр	d	85
Обознач. чертежа сопряженного зубч. колеса	-	ПУФ 17602
Толщина по постоянной хорде	Sc	6,953
Высота по постоянной хорде	hc	3,74

1. Гр. III HB 167-207 ГОСТ 8479-70.
2. Цементировать h 0,8..1,2 мм поверхность зубчатого венца 56..63 HRC, Сердцевина зубьев HRC 36..42.
3. Неуказанные радиусы: R=0,5 мм.
4. Острые кромки притупить фаской 0,5x45°.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14, H14, ±IT 14/2.

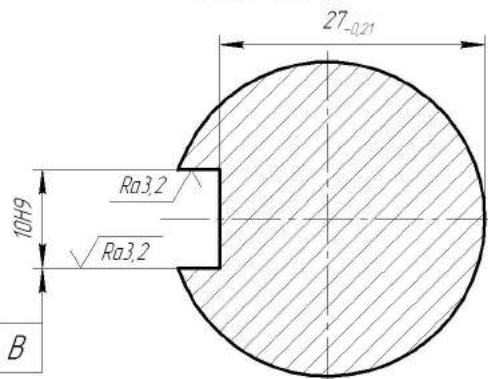
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Вал-шестерня	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							7,25	1:1
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.								
Н.контр.					Сталь 18ХГС ГОСТ 4543-71			
Утв.								

Ивб. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата. Справ. № Пред. примен.

$\sqrt{Rz\ 25\ (\checkmark)}$


Модуль	<i>m</i>	2,5	
Число зубьев	<i>z</i>	20	
Угол профиля	α	20°	
Коэффициент высоты головки	<i>h</i>	0,8	
Коэффициент граничной высоты	<i>h</i>	1,6	
Коэффициент радиуса кривизны переходной кривой	<i>P</i>	0,4	
Коэффициент радиального зазора	<i>c</i>	0,25	
Коэффициент смещения	<i>x</i>	0	
Степень точности по ГОСТ 1643-81	-	8Д	
Длина общей нормали	<i>W</i>	14,1249	
Допуск на колебание измерительного межосевого расстояния	за оборот на одном зубе	<i>F</i>	0,056
		<i>f</i>	0,030
Суммарное пятно контакта при зацеплении с измерительным колесом	на высоте не менее по длине не менее	%	40
Предельное отклонение измер. межосевого расстояния	верхнее	<i>A</i>	+0,03
	нижнее	<i>A</i>	-0,12
Делительный диаметр	<i>d</i>	50	
Высота головки зуба	<i>h</i>	2	
Высота зуба	<i>h</i>	2,63	

A:A (2:1)



1. HB 260..280, зубья HRC 56..60 на глубину 0,8..0,12 мм.
2. Неуказанные радиусы скруглений R1 мм.
3. Неуказанные предельные отклонения размеров H14, h14, $\pm IT14/2$
4. Покрытие хим. окс. прм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.						1,75	1:1
Проб.					Лист	Листов	
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.							
Вал-шестерня					Сталь 40X ГОСТ 4543-71		

Копировал

Формат А3

Перед. измен.

Справ. №

Подп. и дата

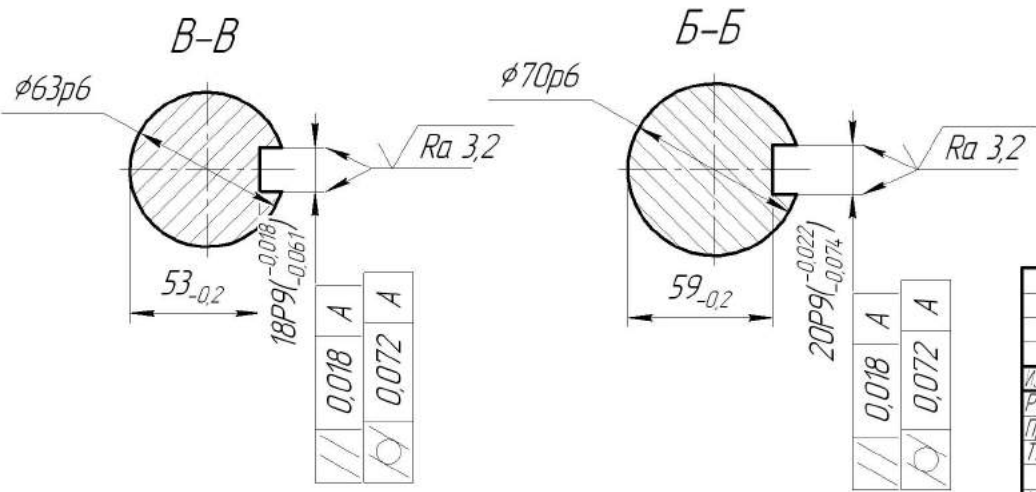
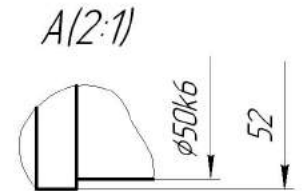
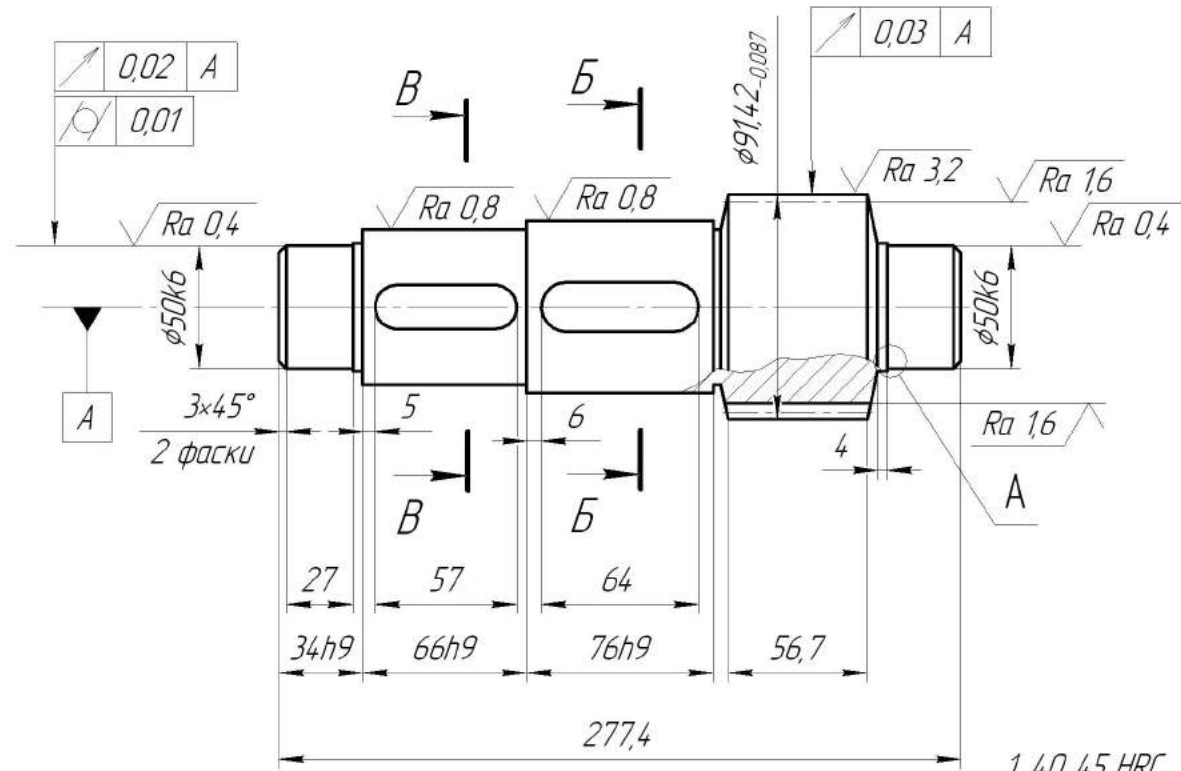
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

$\sqrt{Rz 25}$ (✓)

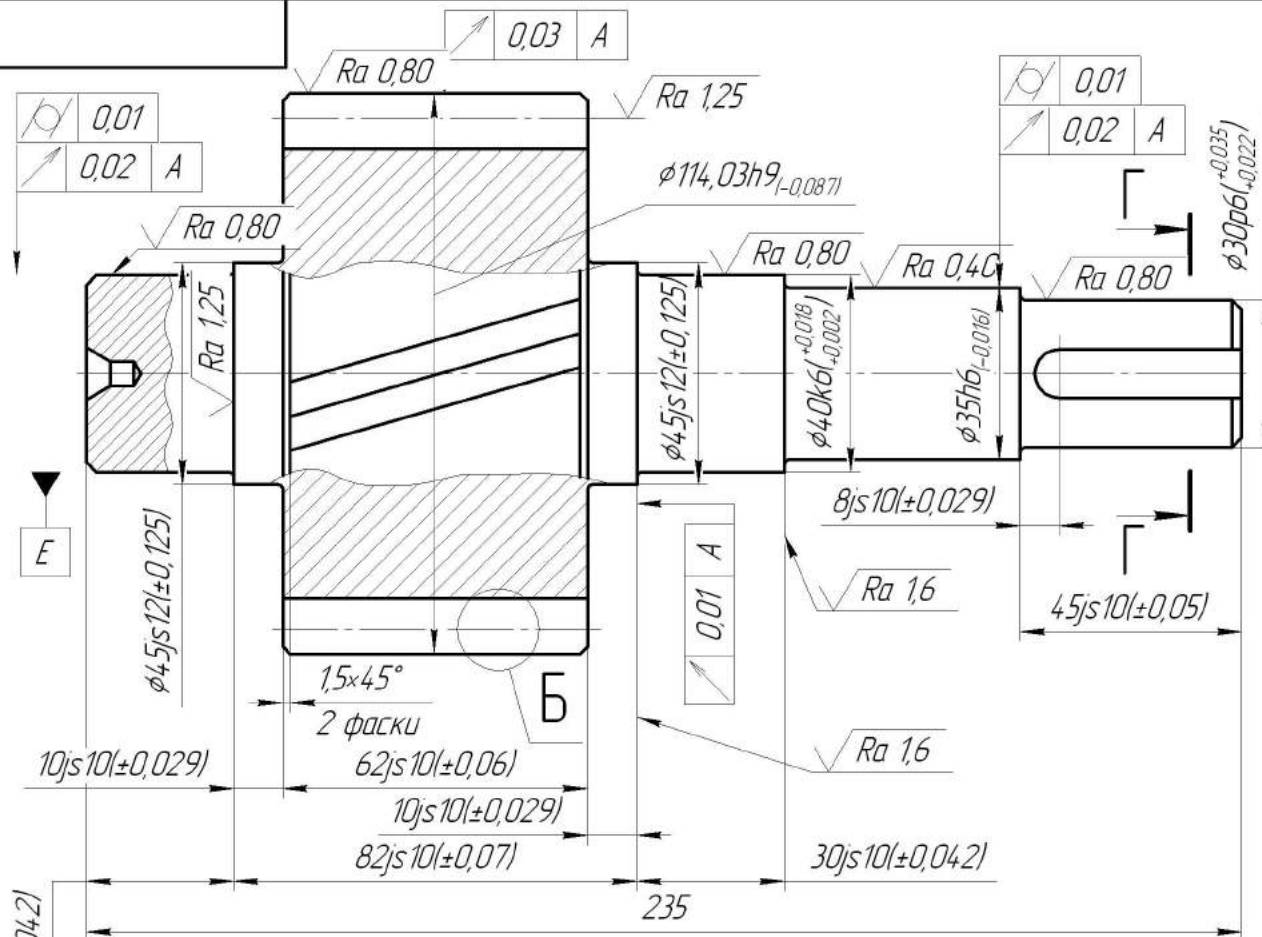
Модуль	m	3
Число зубьев	z	28
Нормальный исходный контур	-	ГОСТ 13755-81
Коэффициент смещения	X	0
Ступень точности по ГОСТ 1643-81	-	8-7-6-B
Делительная окружность	d	85,45



1. 40..45 HRC.
2. Покрытие: Хим. Окс по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные радиусы 0,5 мм, фаски 0,5×45°.
4. Острые кромки притупить фаской 0,5×45°.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14, H14, ±IT 14/2.

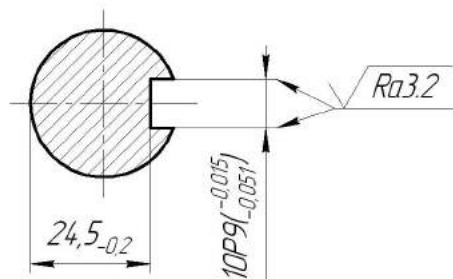
Изд. № подл. Подл. и дата. Взам. инв. №. Инв. № подл. Подл. и дата. Склад. №. Пред. измен.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							1:1
Проб.					Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 35ХМ ГОСТ 4543-71		
Н.контр.					Копировал		
Утв.					Формат А3		

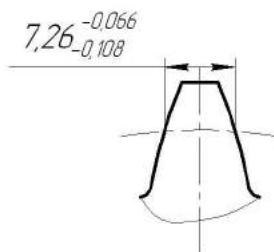
$\sqrt{Rz\ 25\ (\checkmark)}$


Модуль	<i>m</i>	5
Количество зубьев	<i>z</i>	20
Угол наклона зубьев	β	16°
Направление линии зуба	-	Правое
Исходный контур	-	ГОСТ 13755-81
Коэффициент смещения	<i>X</i>	0
Степень точности ст. СЕВ 641-77	-	6 - С
Постоянная хорда зуба	S_c	7,26 ^{-0,066} _{-0,108}
Высота до постоянной хорды	h_c	4,40
Делительный диаметр	<i>d</i>	104,03
Диаметр основной окружности	d_b	97,76
Шаг по основной окружности	P_b	14,76

A-A



B(2:1)



1. Твердость 269..293НВ, зубья - 60..64HRC.
2. Радиусы скруглений не больше 1,2 мм.
3. Отверстие центровочное А5 ГОСТ14034-74
4. Неуказанные граничные отклонения размеров вала по h12, остальных ±IT12/2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
							1:1
Разраб.					Лист	Листов	1
Проб.							
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.							

Изм. №

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Изм. №

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

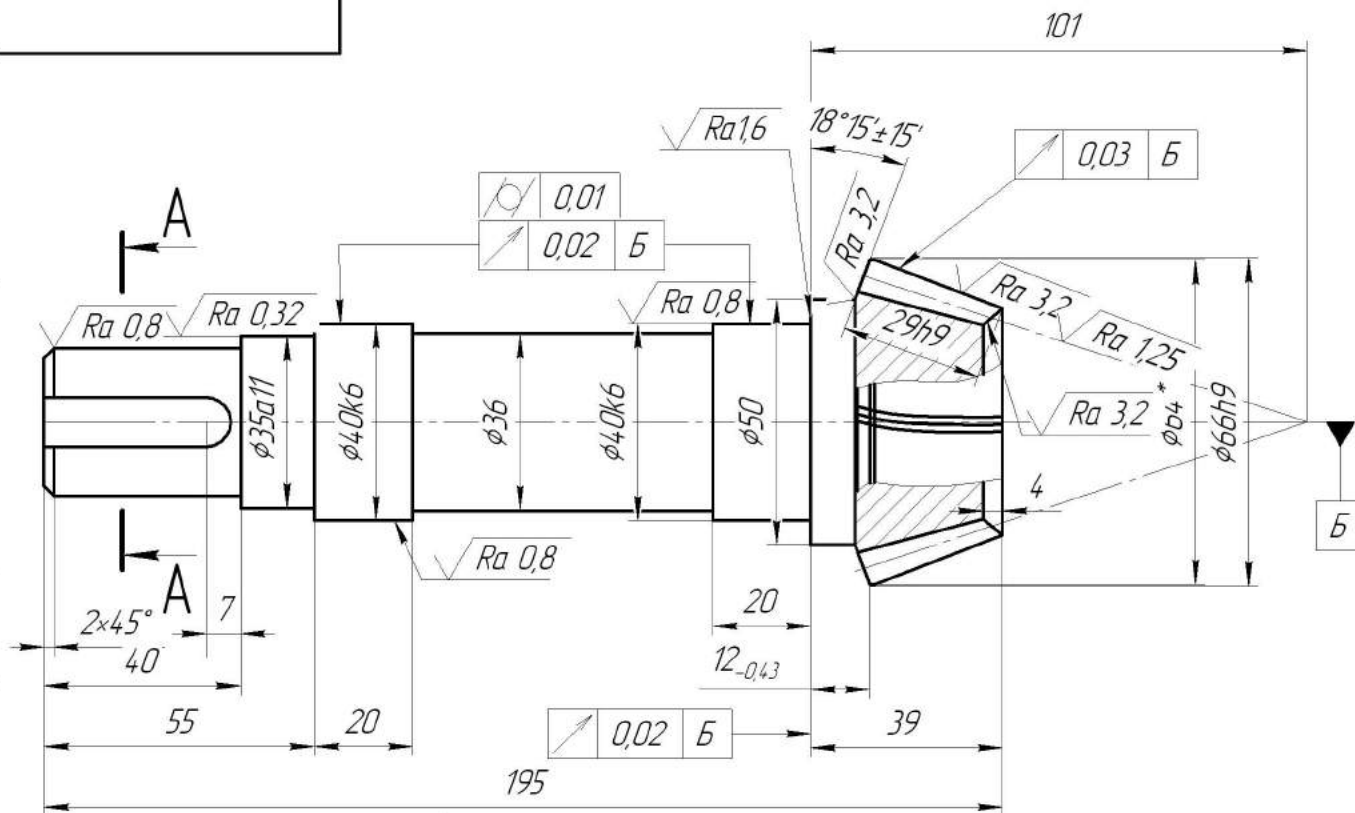
Изм. №

Лист

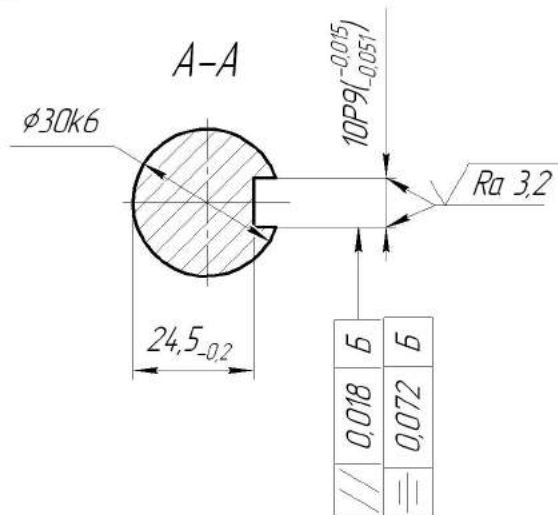
№ докум.

Подп.

Дата


 $\sqrt{Rz 25 (\checkmark)}$

Средний нормальный модуль	m_n	3
Количество зубьев	z	12
Тип зуба		круговой
Форма зуба по ГОСТ 19325-73		//
Средний угол наклона зуба	β_n	35°
Направление линии зуба		правое
Исходный контур зуба		ГОСТ 16202-81
Коэффициент смещения	x_p	0,4
Кэф. изменения толщины зуба	x_t	0,14
Угол делительного конуса	δ	$18^{\circ}15'$
Степень точности по ГОСТ 186-75		8-B
Межосевой угол	Σ	90°
Внешний круговой модуль	m_e	4,29
Внешнее конусное расстояние	R_e	95,1
Угол конуса впадин	δ_i	$16^{\circ}56'$
Средняя постоянная хорда зуба	S_c	5,22-0,1
Высота до средней хорды	h_c	3,235

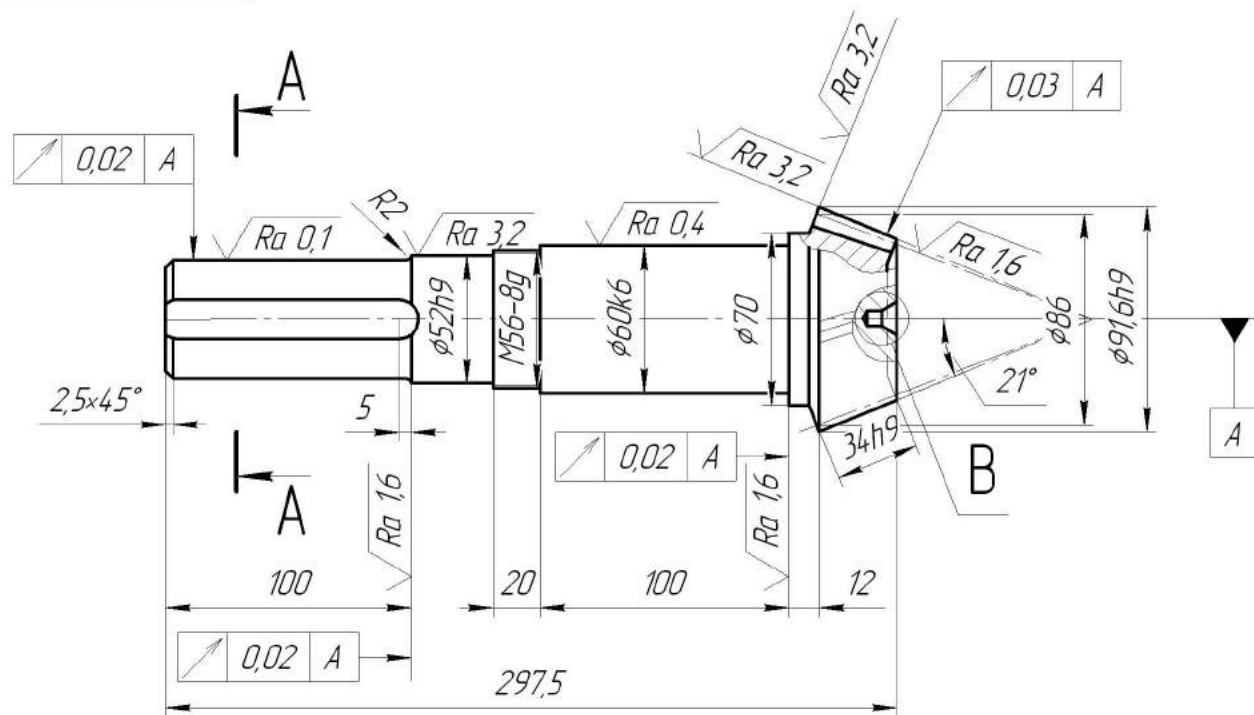


- 210.240HB. Поверхность зубьев каличь-ТВЧ $h1,0..1,5$; $40..50HRC2$.
- * Поверхность $\phi 64$ обработать после нарезания зубьев
- Радиусы скруглений 1,2 мм тах
- Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14$, $H14$, $+IT14/2$

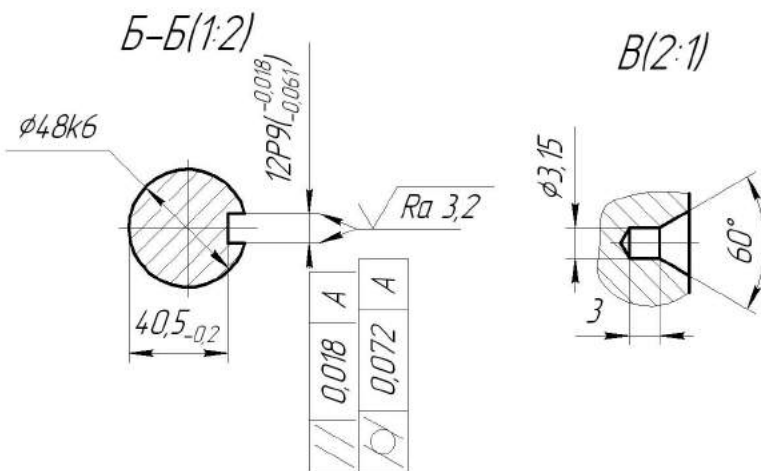
Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
						1,8	1:1
Разраб.					Лист	Листов	
Проб.							
Т.контр.							
Н.контр.							
Чтв.							
					Вал-шестерня		
					Сталь 40X ГОСТ 4543-71		

Копировал

Формат А3

$\sqrt{Rz\ 25\ (\checkmark)}$


Внешний окружной модуль	m_e	3,5
Число зубьев	z	25
Тип зуба	-	прямой
Нормальный выходной контур	-	ГОСТ 13754-81
Коэффициент смещения	X_e	0,33
Угол делительного конуса	δ	21
Степень точности по ГОСТ 1758-81	-	7-B
Межосевой угол передачи	Σ	90°
Внешнее конусное расстояние	R_e	120



- 240 ... 270 НВ.
- Рабочие поверхности зубьев цементировать $h = 0,8..1,2$ мм; калить ТВЧ HRC 40...50 HRC.
- Острые кромки зубьев притупить $R\ 0,3$ мм.
- Неуказанные радиусы $R = 1,0$ мм. Неуказанные фаски $1,5 \times 45^\circ$.
- Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14$, $H14$, $\pm IT\ 14/2$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
							1:2
Разраб.					Лист	Листов	
Проб.					Сталь 40ХН ГОСТ4543-71		
Т.контр.							
Н.контр.							
Чтв.							

Копировал

Формат А3

Изд. №

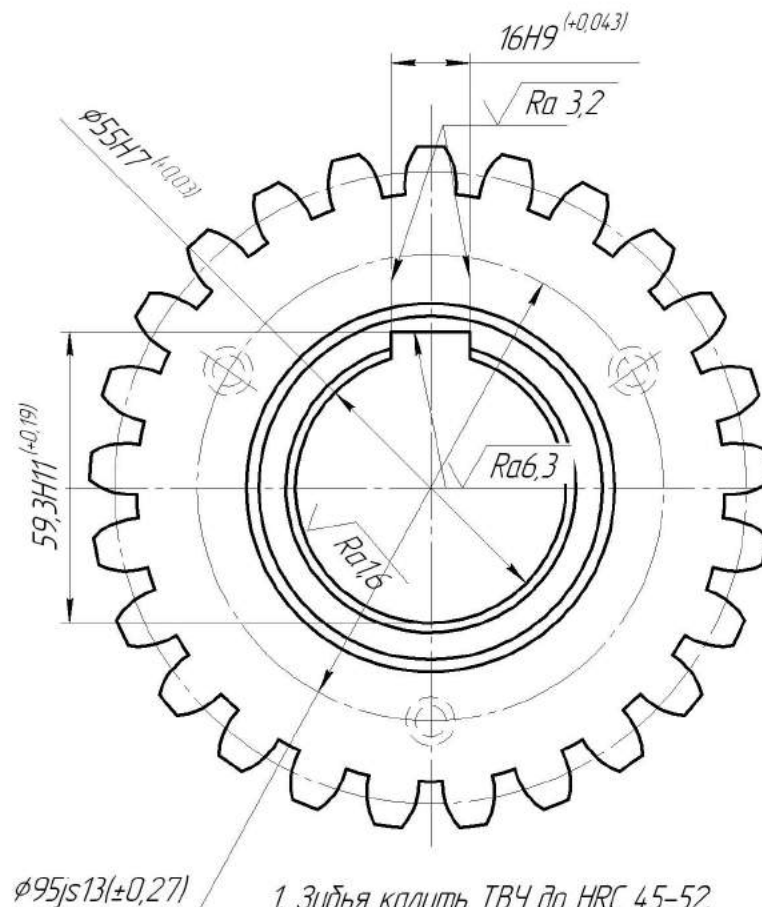
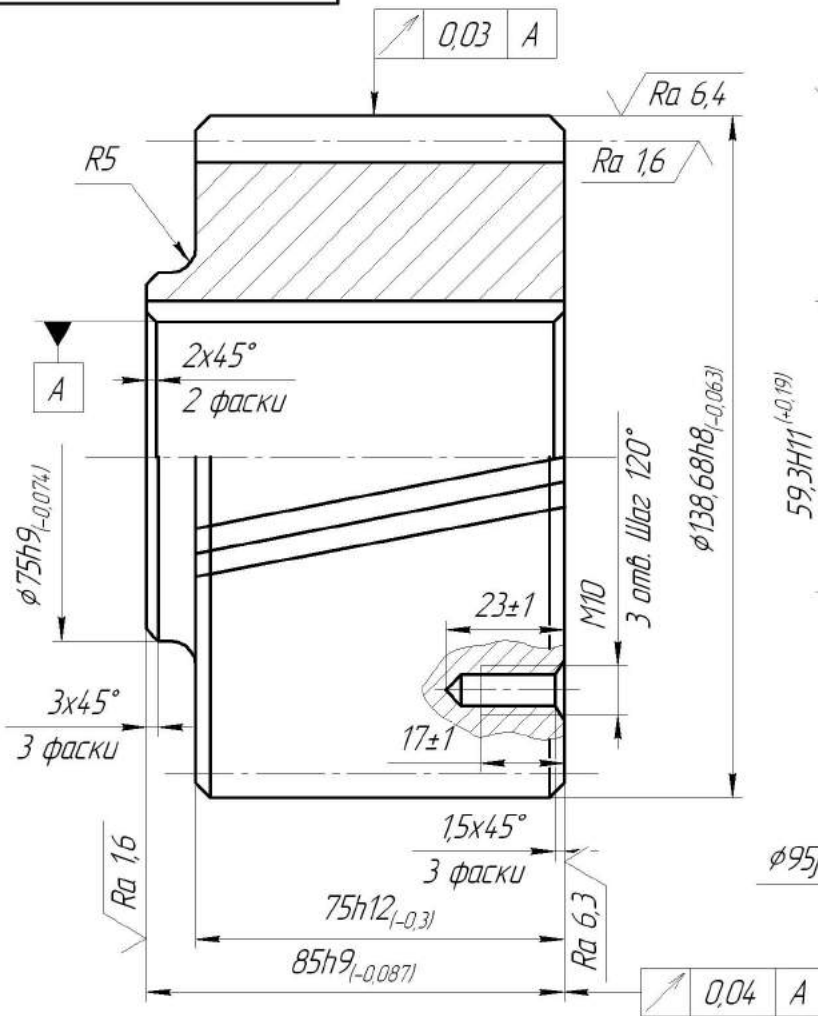
Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лит.

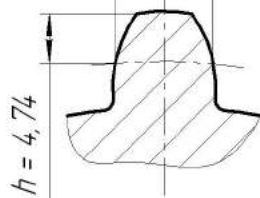
$\sqrt{Rz 50}$


Модуль, мм	<i>m</i>	5
Число зубьев	<i>z</i>	25
Угол наклона зубьев	β	13°4'
Направление зубьев	-	левое
Исходный контур зубьев	-	ГОСТ
Кэф. смещения исходного контура	<i>k</i>	0
Степень точности по ГОСТ	-	7-B
Длина общей нормали	<i>l_n</i>	53,5
Высота ножки зуба	<i>h_f</i>	6,4
Полная высота зуба	<i>h</i>	11,5
Диаметр делительной окружности	<i>d</i>	128,68

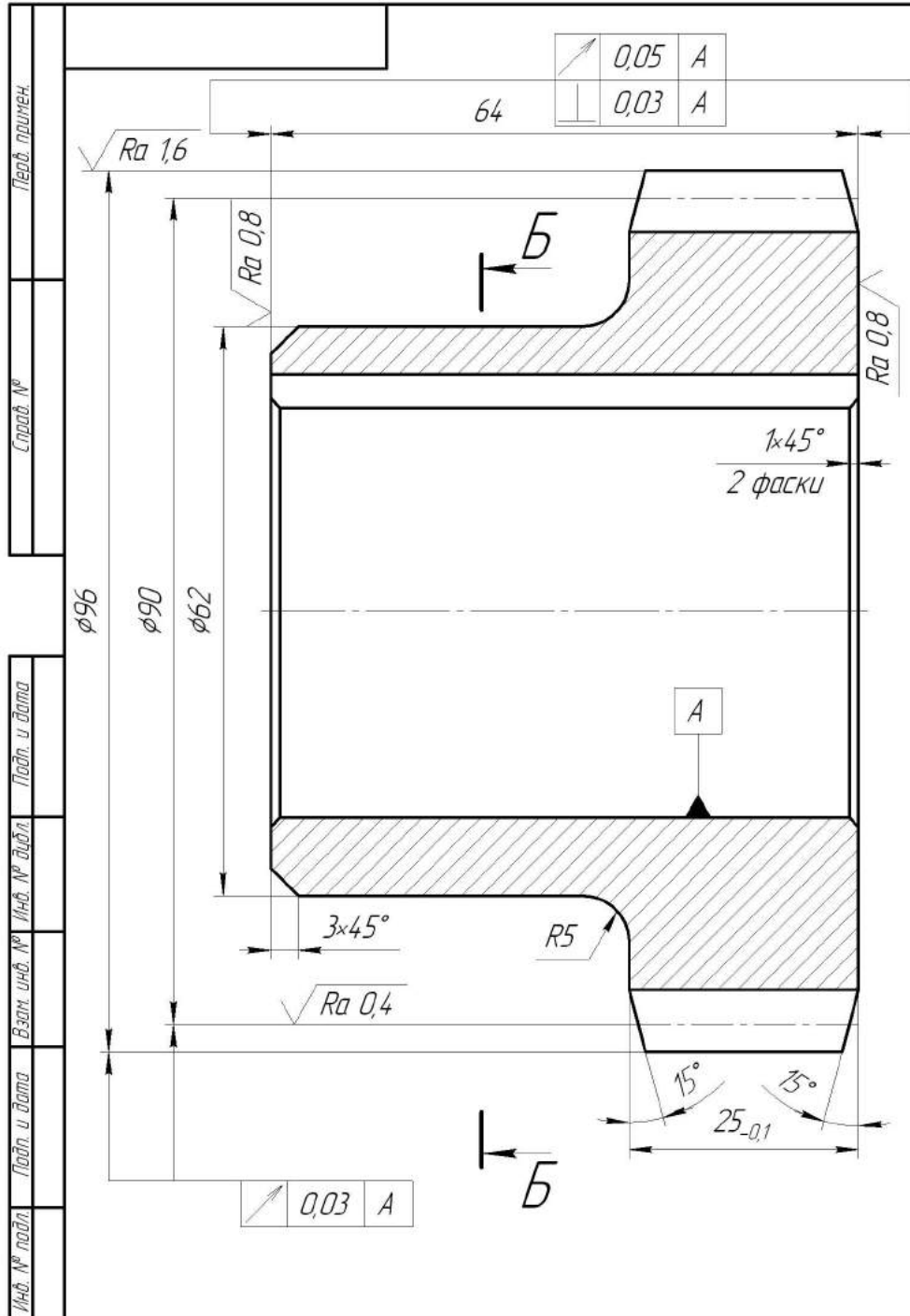
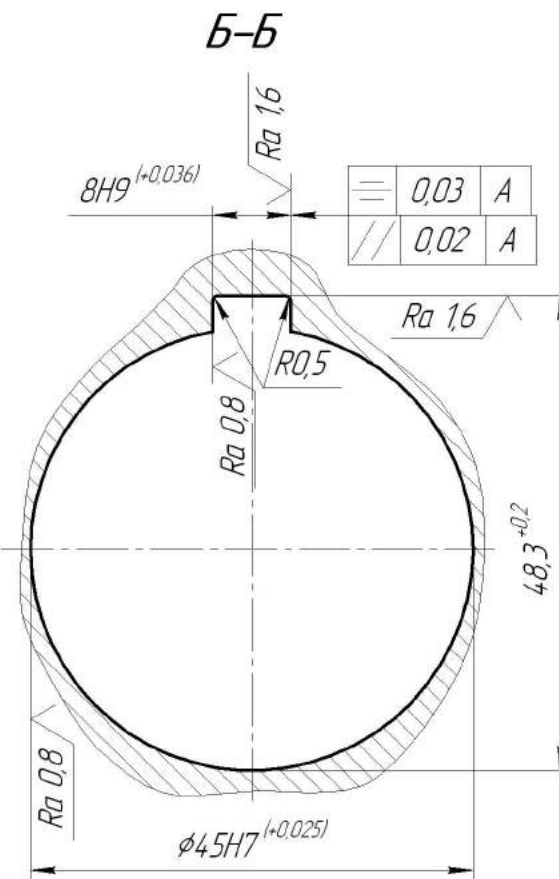
 $\phi 95js13(\pm 0,27)$

1. Зубья калить ТВЧ до HRC 45-52.
2. Острые кромки притупить.
3. Маркировать: модуль, число зубьев, степень точности, знак изготовителя.
4. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14, H14, \pm IT 14/2$.

$$S_c = 7,39_{-0,237}^{-0,153}$$



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Шестерня	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							6,32 кг	1:1
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 40X ГОСТ 1050-88			
Н.контр.								
Чтб.								


 $\sqrt{Rz 25 (\checkmark)}$


Модуль	<i>m</i>	3
Число зубьев	<i>z</i>	30
Нормальный исходный контур	-	ГОСТ 13755-78
Коэффициент смещения	<i>x</i>	0
Степень точности	-	8-7-7-Вa ГОСТ 1643-72
Данные для контроля		
Делительный диаметр	<i>d</i>	69,47
Постоянная хорда	<i>S_c</i>	4,26
Высота до постоянной хорды	<i>h_c</i>	5,12
Длина общей нормали	<i>W</i>	27,098

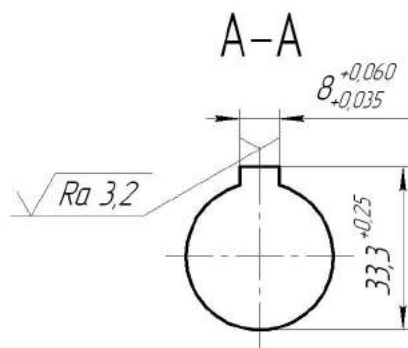
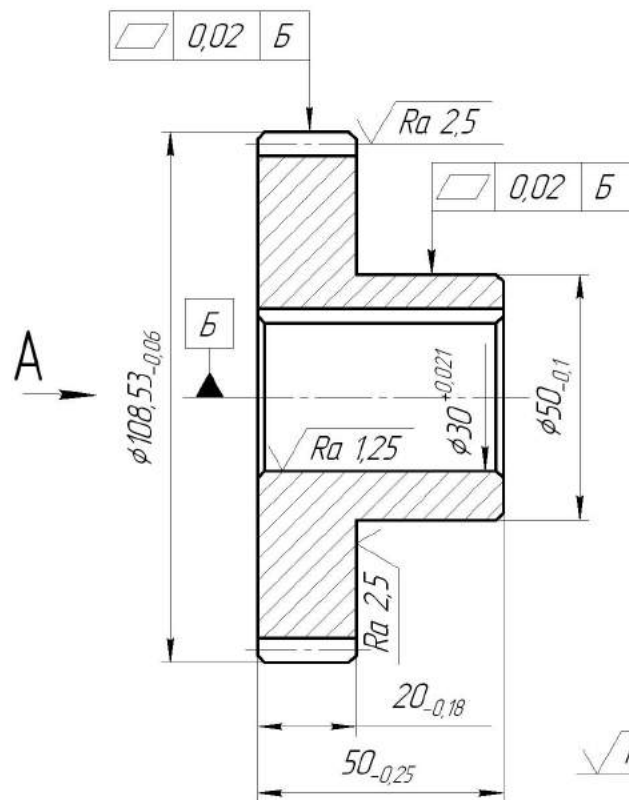
1. 35...40 HRC.

2. Покрытие: Хим. Окс. по ГОСТ9.073-77.

3. Маркировать: модуль, число зубьев, степень точности, знак изготовителя.

4. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14, H14, ±IT 14/2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Шестерня	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								2:1
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.						Сталь 40X ГОСТ 4543-71		
Н.контр.								
Чтв.								

$\sqrt{Rz\ 25\ (\checkmark)}$


1. 40...45 HRC
2. Покрытие Хим. Окс. по ГОСТ 9073-77
3. Неуказанные фаски 1 x 45°
4. Неуказанные предельные отклонения размеров H14, h14, IT14/2

Модуль	<i>m</i>	2,5
Количество зубьев	<i>z</i>	40
Нормальный исходный контур	-	ГОСТ 13755-81
Угол наклона зубьев	β	0
Направление линии зубьев	-	-
Коэффициент смещения	<i>x</i>	0
Степень точности по ГОСТ 1643-81	-	7-B
Радиальное биение зубчатого венца	<i>F_{rr}</i>	0,036
Погрешность профиля зуба	<i>f_t</i>	0,011
Погрешность направления зуба	<i>F_β</i>	0,011
Диаметр делительной окружности	<i>d</i>	103,53

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Зубчатое колесо	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								1:1
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-77			
Н.контр.								
Чтв.								

Копировал

Формат А3

Перед. измен.

Справ. №

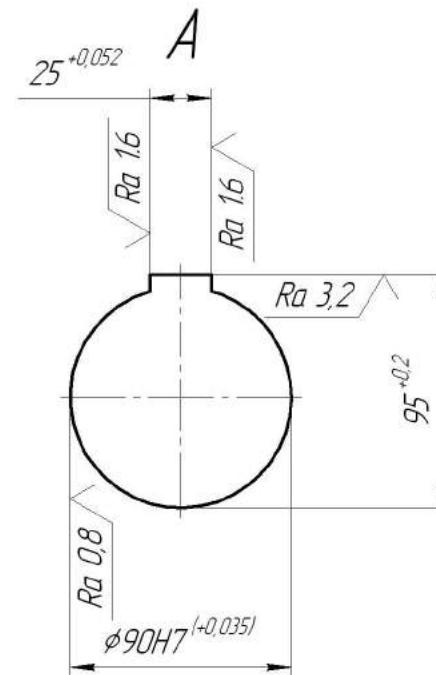
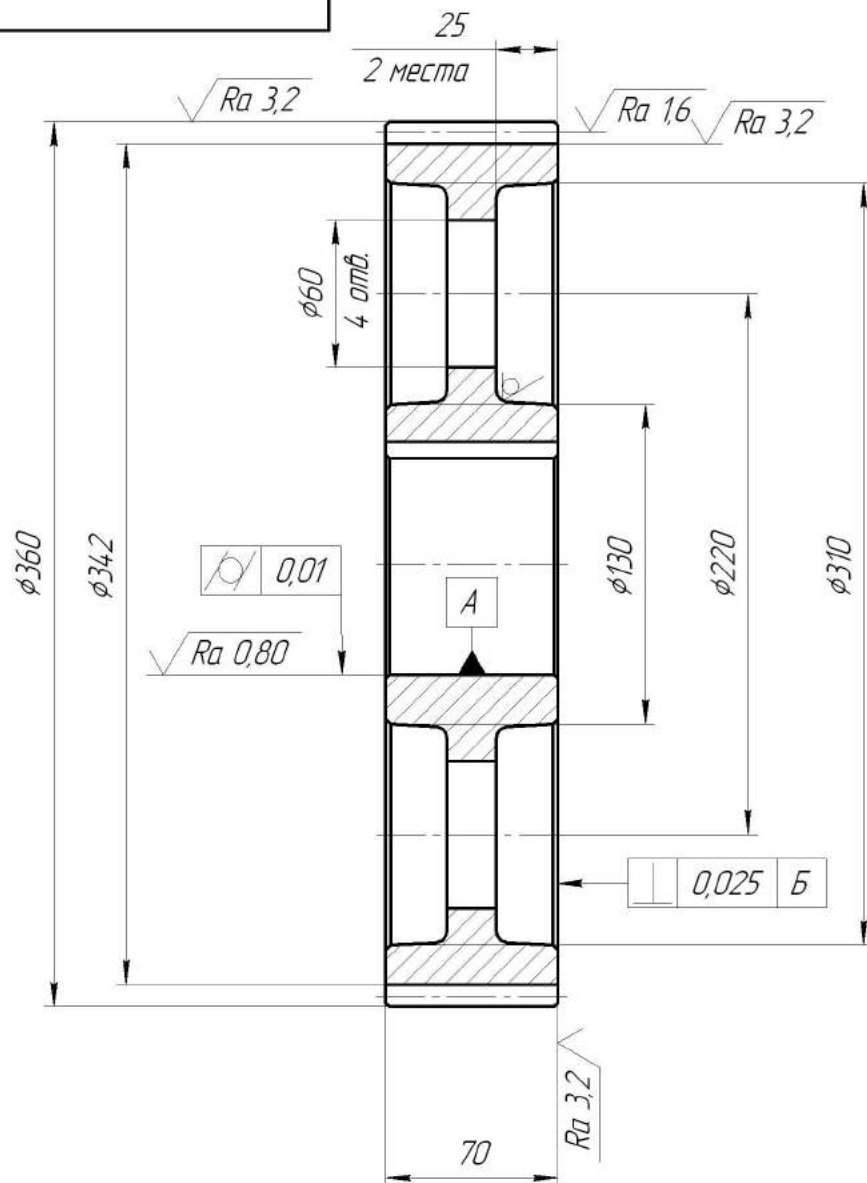
Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

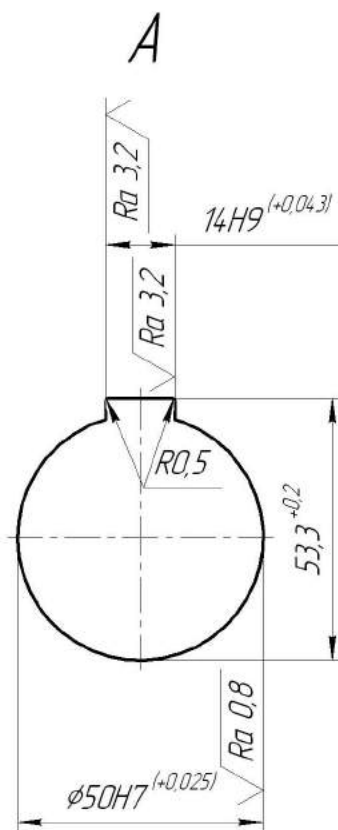
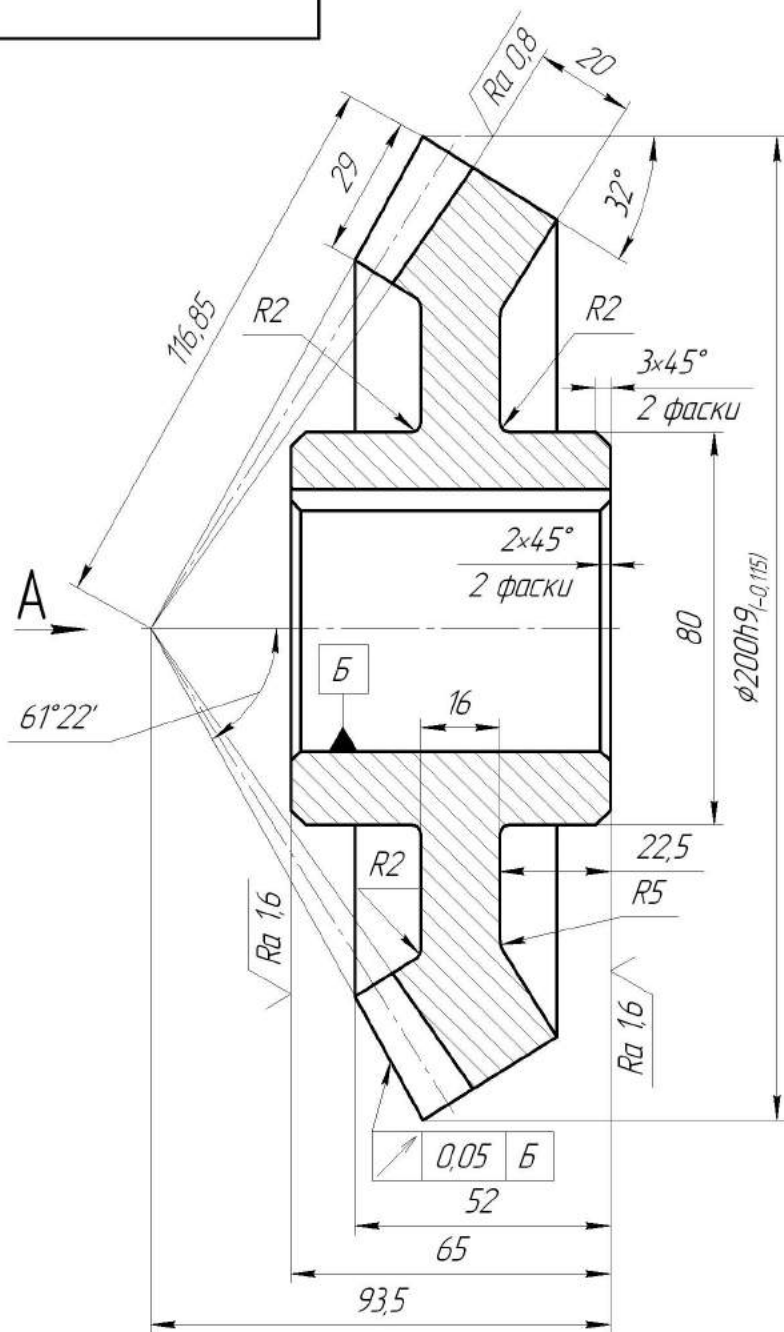
Инд. № подл.

$\sqrt{Rz\ 25\ (\checkmark)}$


Модуль	<i>m</i>	4
Число зубьев	<i>z</i>	88
Исходный контур	ГОСТ 13755-81	
Коэффициент смещения	<i>X</i>	0
Делительный диаметр	<i>d</i>	352
Основной шаг	<i>Pb</i>	

- 35...40 HRC.
- Покрытие: Хим. Окс. по ГОСТ 9.073-77.
- Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14$, $H14$, $\pm IT\ 14/2$.
- Неуказанные фаски $1,5 \times 45^\circ$.
- Штамповочные уклоны 3° .

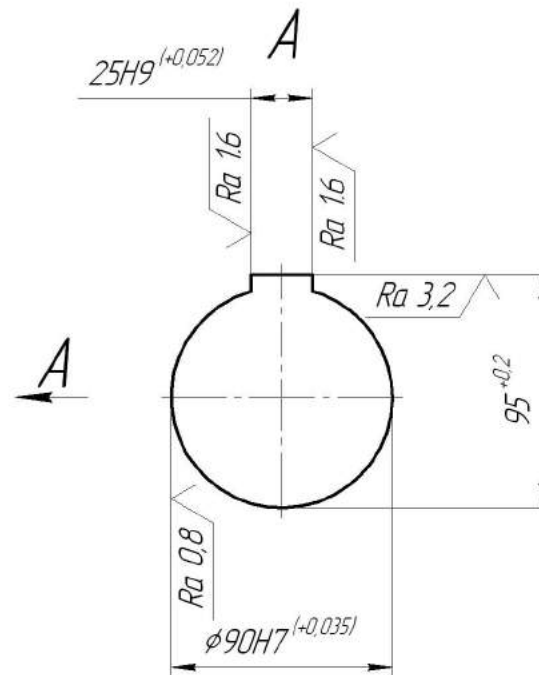
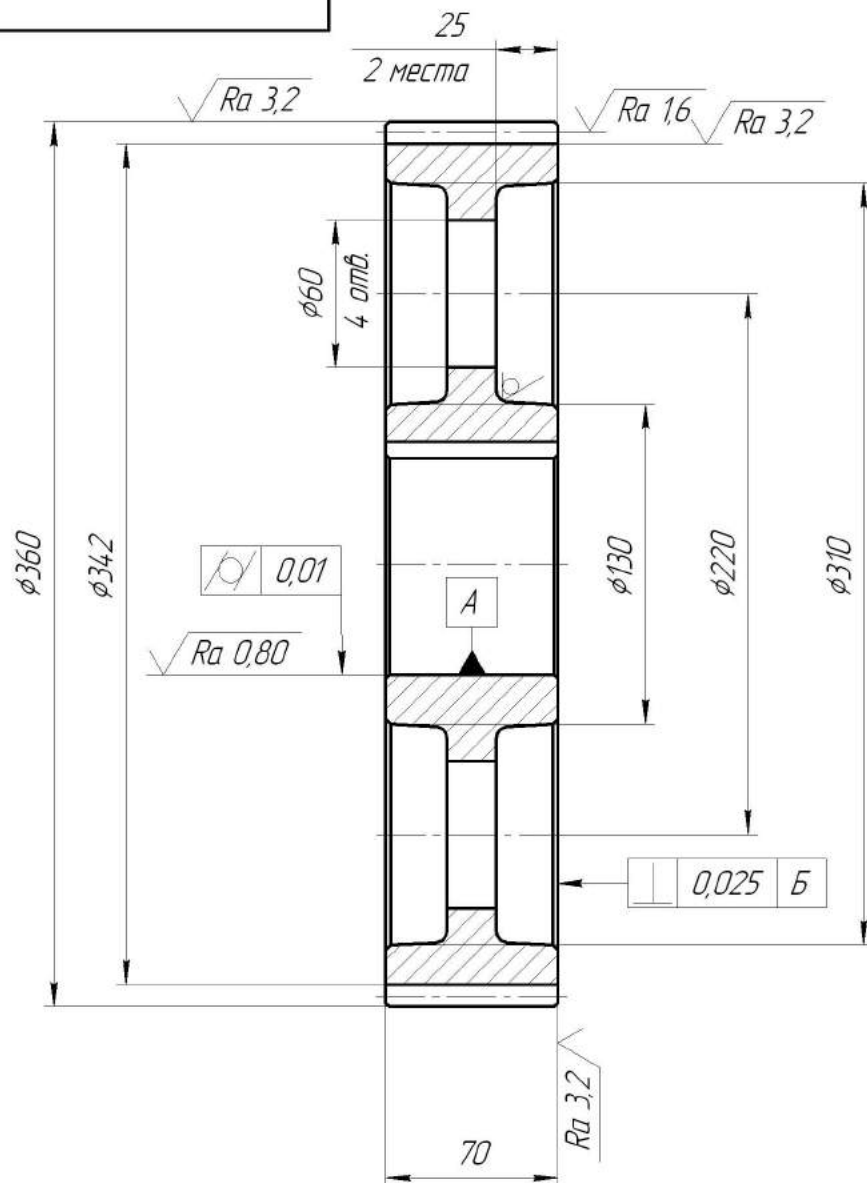
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.					Зубчатое колесо		
Проб.					Лит.	Масса	Масштаб
Т.контр.							1:2
Н.контр.					Лист	Листов	
Утв.					Сталь 40ХН ГОСТ 4546-74		

$\sqrt{Rz\ 25\ (\checkmark)}$


Внешний окружной модуль	<i>m</i>	6,25
Число зубьев	<i>z</i>	36
Тип зуба	-	прямой
Исходный контур	-	ГОСТ 16202-70
Коэффициент смещения исходного контура	<i>X</i>	0
Угол делительного конуса		58°
Угол конуса впадин		55°60'
Степень точности СТ СВВ 186-75	-	7-С
Обозначение чертежа сопряженной шестерни		

1. Термообработка – улучшение 41...46 НРС.
2. Покрытие: Хим. Окс. по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14, H14, \pm IT\ 14/2$.
4. Острые кромки притупить: $R=0,3$.

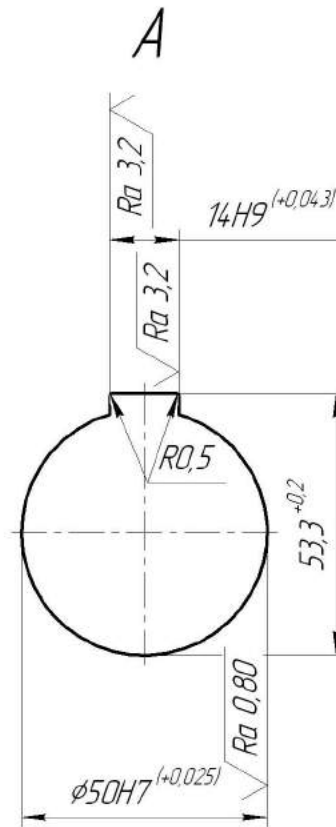
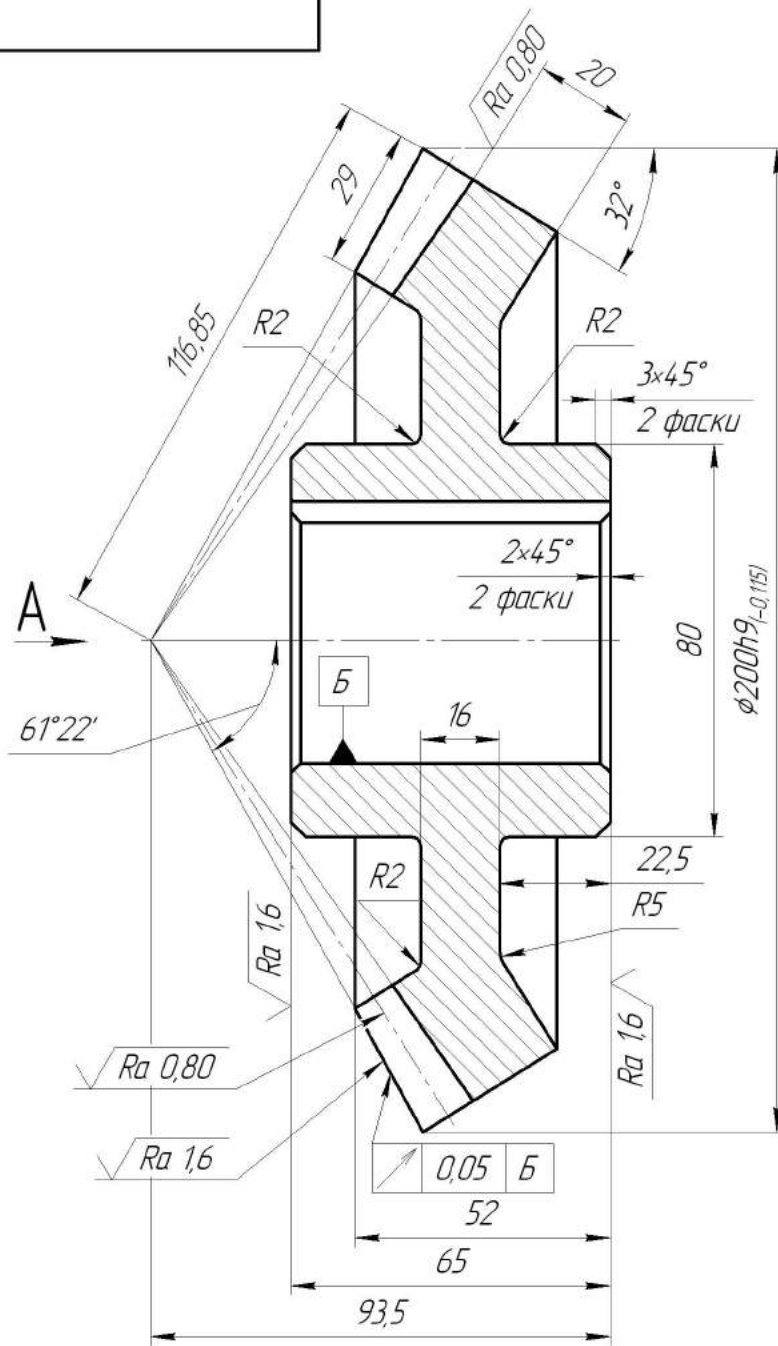
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
							1:1
Разраб.					Лист	Листов	
Проб.							
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.							
Зубчатое колесо							
Сталь 40Х ГОСТ 4543-71							

$\sqrt{Rz\ 25\ (\checkmark)}$


Модуль	<i>m</i>	4
Число зубьев	<i>z</i>	88
Исходный контур	ГОСТ 13755-81	
Коэффициент смещения	<i>X</i>	0
Делительный диаметр	<i>d</i>	352
Основной шаг	<i>Pb</i>	

1. 35...40 HRC.
2. Покрытие: Хим. Окс. по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14$, $H14$, $\pm IT\ 14/2$.
4. Неуказанные фаски $1,5 \times 45^\circ$.
5. Штамповочные уклоны 3° .

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Зубчатое колесо	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								1:2
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 40XH ГОСТ 4546-74			
Н.контр.								
Чтв.								

$\sqrt{Rz 25 (\checkmark)}$


Внешний окружной модуль	<i>m</i>	6,25
Число зубьев	<i>z</i>	36
Тип зуба	-	прямой
Исходный контур	-	ГОСТ 16202-70
Коэффициент смещения исходного контура	<i>X</i>	0
Угол делительного конуса		58°
Угол конуса впадин		55°60'
Степень точности СТ СВВ 186-75	-	7-С
Обозначение чертежа сопряженной шестерни		

1. Термообработка – улучшение 41...46 НРС.
2. Покрытие: Хим. Окс. по ГОСТ 9.073-77.
3. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14$, $H14$, $\pm IT 14/2$.
4. Острые края притупить: $R=0,3$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							1:1
Проб.					Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 40Х ГОСТ 4543-71		
Н.контр.							
Утв.							

Копировал

Формат А3

Перв. измен.

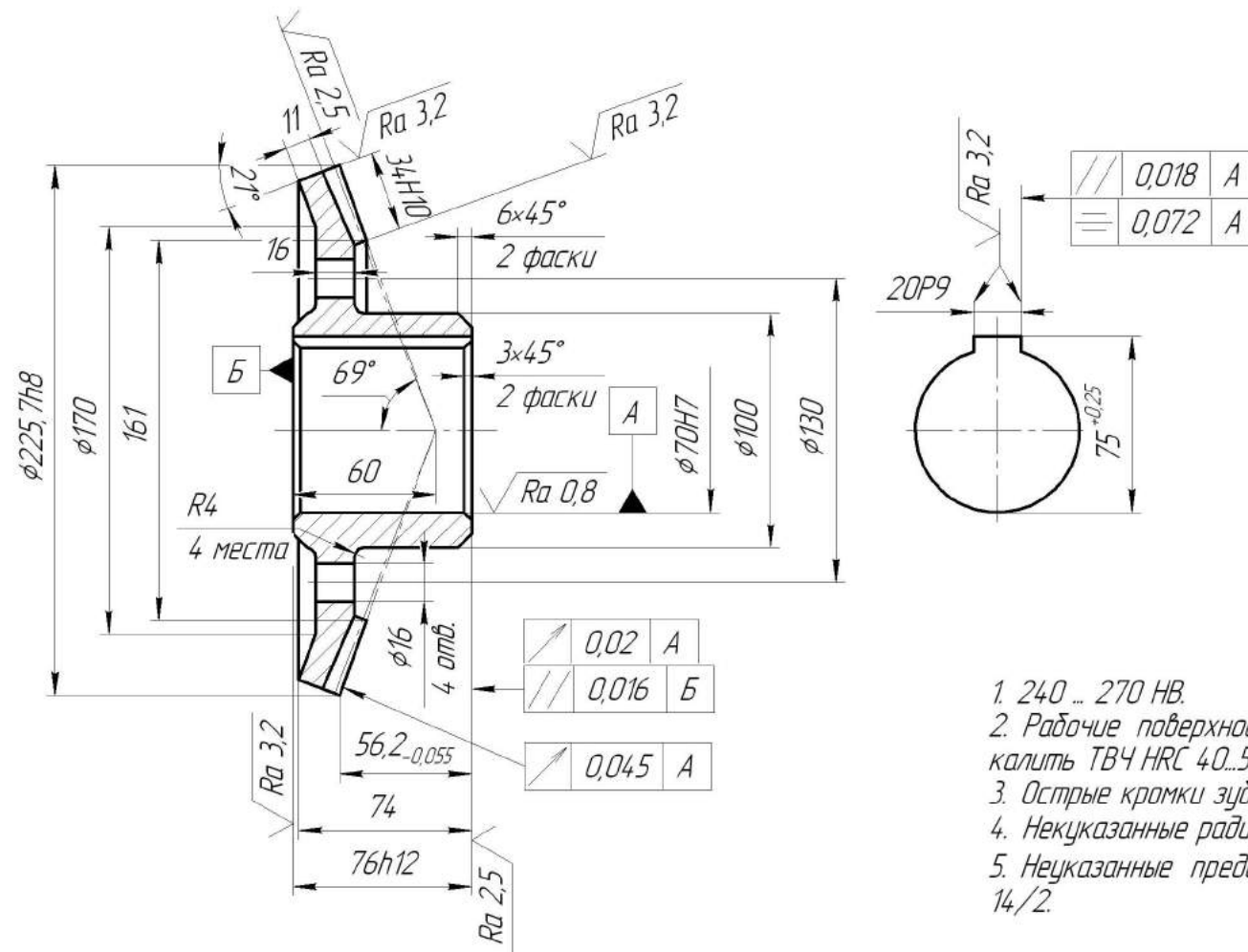
Справ. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

$\sqrt{Rz\ 25\ (\checkmark)}$


Внешний окружной модуль	m_e	3.5
Число зубьев	z	64
Тип зуба	-	прямой
Нормальный исходный контур	-	ГОСТ 13754-81
Коэффициент смещения	X_e	-0.33
Угол делительного конуса	δ	69°
Степень точности по ГОСТ 1758-81	-	7-B
Межосевой угол передачи	Σ	90°
Внешнее конусное расстояние	R_e	120

1. 240 ... 270 HB.
2. Рабочие поверхности зубьев цементировать $h = 0,8..1,2$ мм; калить ТВЧ HRC 40...50 HRC.
3. Острые кромки зубьев притупить $R\ 0,3$ мм.
4. Неуказанные радиусы $R = 1,0$ мм. Неуказанные фаски $1,5 \times 45^\circ$.
5. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14$, $H14$, $\pm IT\ 14/2$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Коническое зубчатое колесо Сталь 40ХН ГОСТ 4543-71	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								1:2
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.								
Н.контр.								
Чтв.								

Копировал

Формат А3

Изд. №

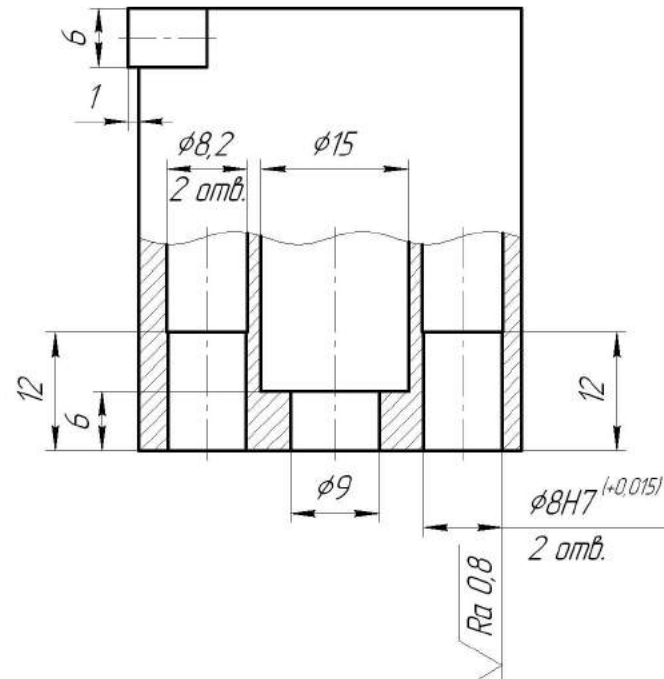
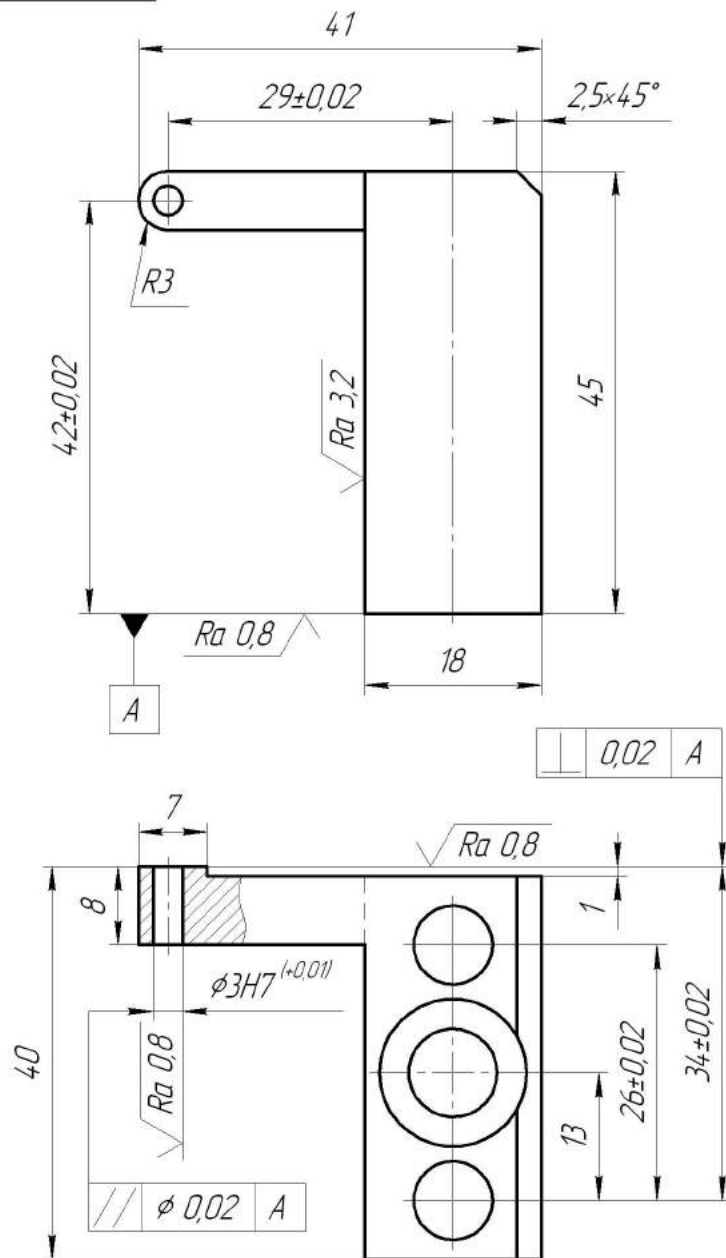
Лист

Подп. и дата

Изд. № докум.

Подп. и дата

Изд. № докум.

$\sqrt{Ra\ 6,3}$


1. 35...40 HRC.
2. Покрытие: Хим. Окс. по ГОСТ9.073-77.
3. Острые кромки притупить фаской 0,5×45°.
4. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14, H14, ±IT 14/2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							2:1
Проб.					Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
Н.контр.							
Утв.							

Копировал

Формат А3

Изд. №

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Лит.

Масса

Масштаб

Изд. №

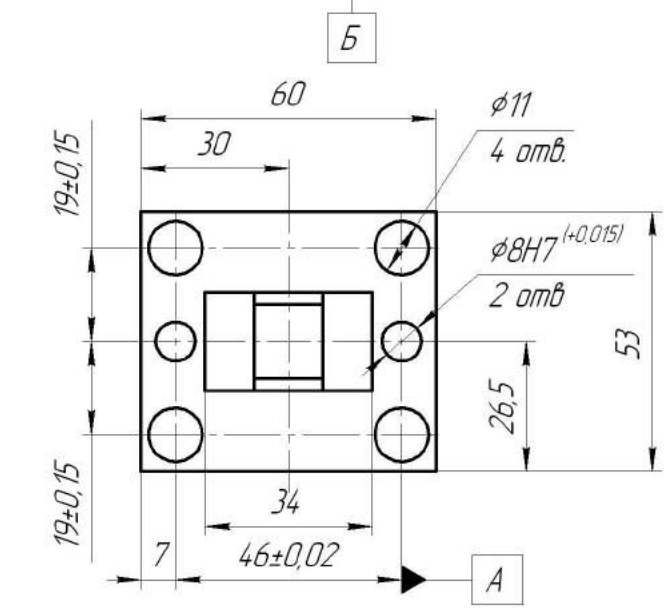
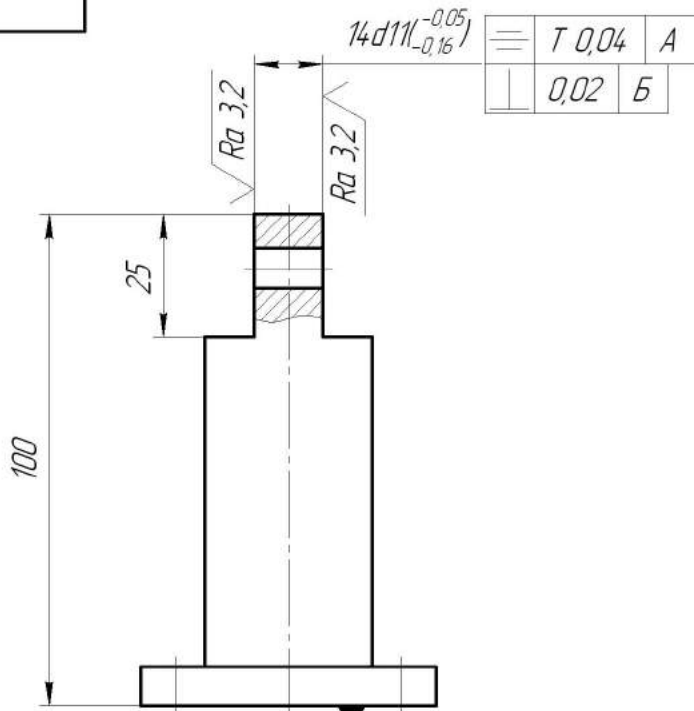
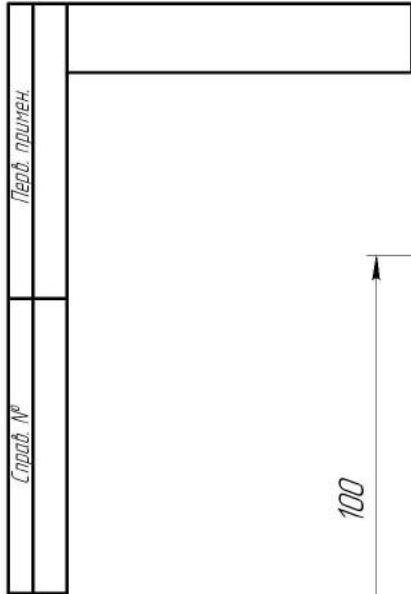
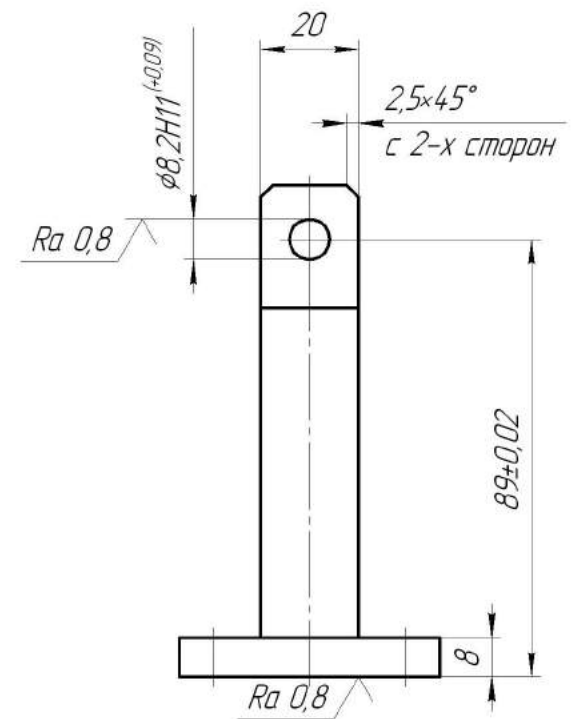
Справ. №

Взам. инв. №

Инд. №

Изд. №

Изд. №

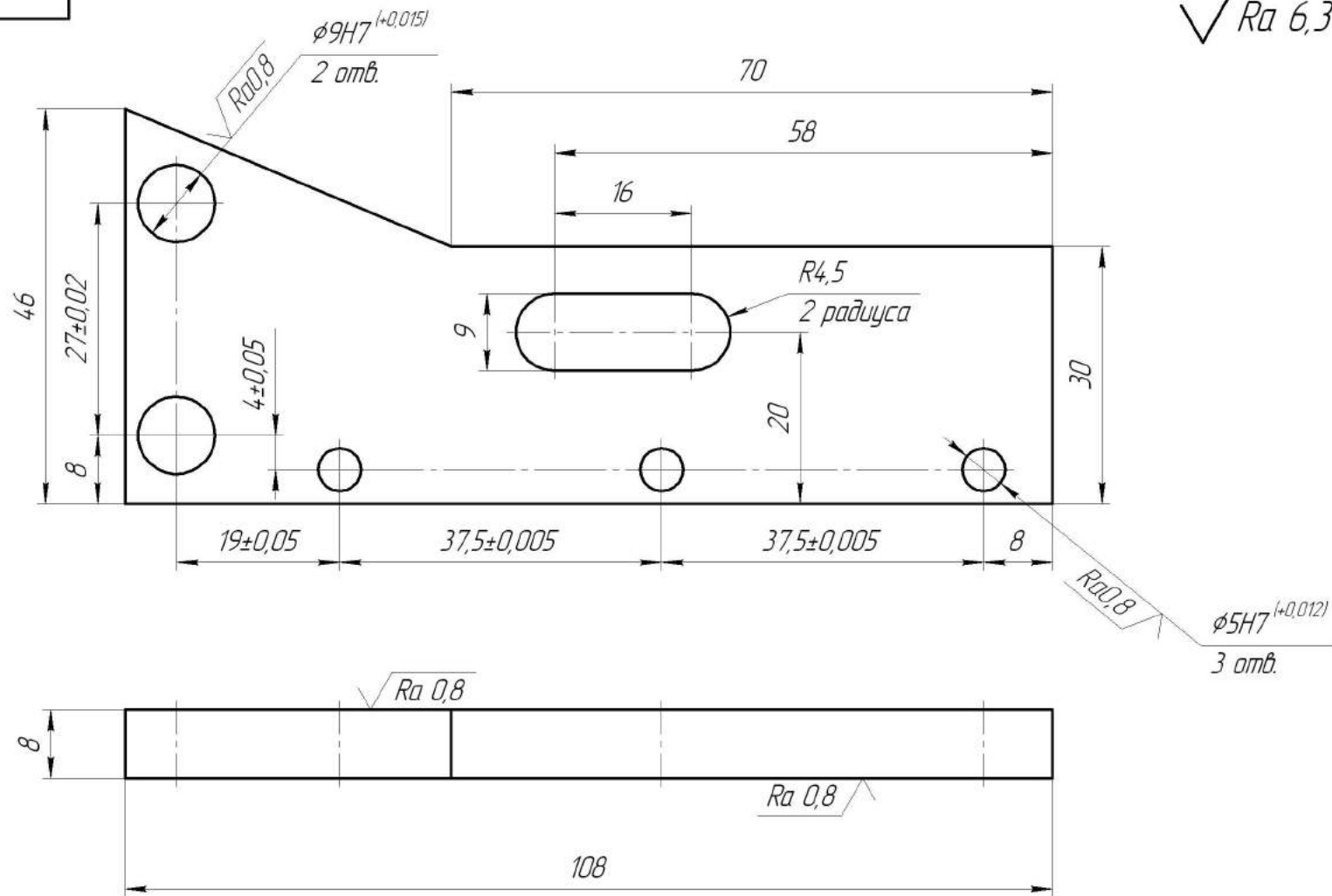

 $\sqrt{Ra 6,3}$ (✓)


1. 35...40 HRC.
2. Покрытие: Хим. Окс. по ГОСТ 9.073-77.
3. Острые края притупить радиусом 0,5 мм.
4. Неуказанные предельные отклонения размеров: h14, H14, ±IT 14/2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Стелка	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.								1:1
Проб.						Лист	Листов	
Т.контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88			
Н.контр.								
Чтв.								

Копировал

Формат А3

$\sqrt{Ra\ 6,3}$ (✓)

1. 35...40 HRC.
2. Покрытие: Хим. Окс. по ГОСТ 9.073-77.
3. Острые кромки притупить радиусом 0,5 мм.
4. Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14, H14, \pm IT\ 14/2$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
							1:1
Разраб.					Лист	Листов	
Проб.							
Т.контр.							
Н.контр.							
Чтв.							
					Планка		
					Сталь 45 ГОСТ 1050-88		

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

Склад. №

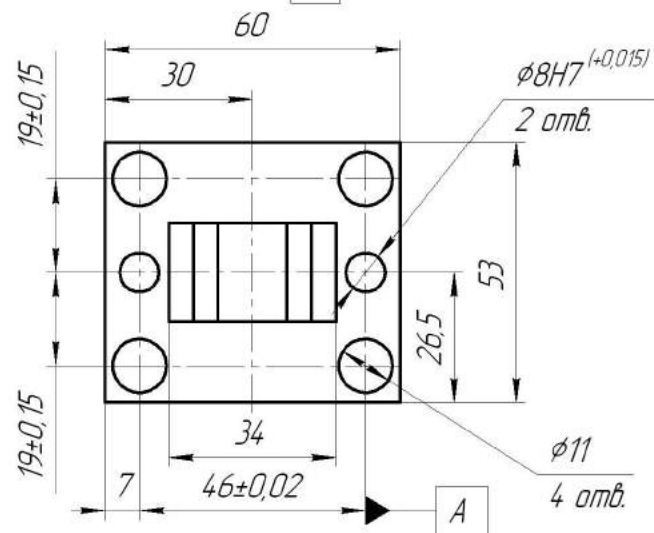
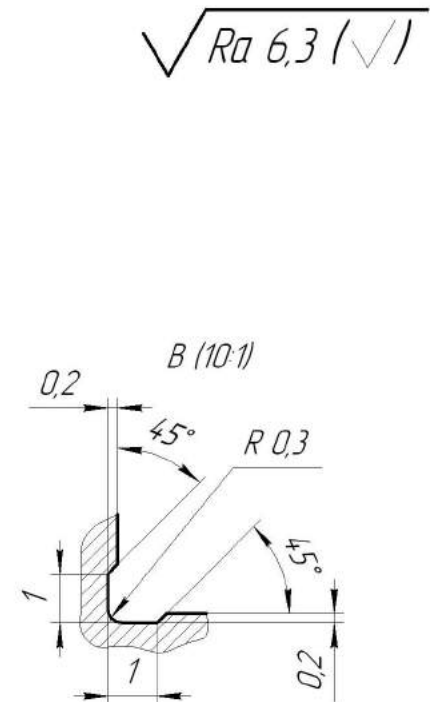
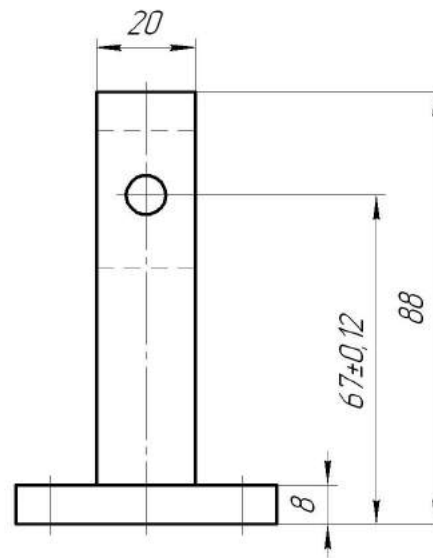
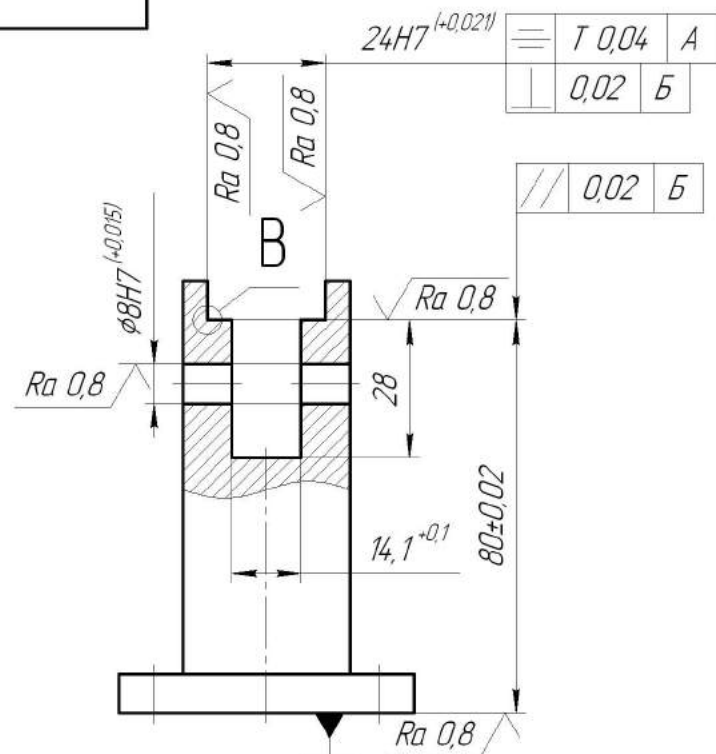
Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.



- 35..40 HRC.
- Покрытие: Хим. Окс. по ГОСТ 9.073-77.
- Острые кромки притупить фаской $0,5 \times 45^\circ$.
- Неуказанные предельные отклонения размеров: $h14$, $H14$, $\pm IT 14/2$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
							1:1
					Лист	Листов	
Исполн.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
Утв.							