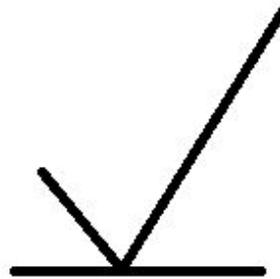


**ШЕРОХОВАТО
СТЬ
ПОВЕРХНОСТИ**

**Шероховатость поверхности —
совокупность неровностей
поверхности
с относительно малыми шагами.**



Измеряется в микрометрах (мкм).

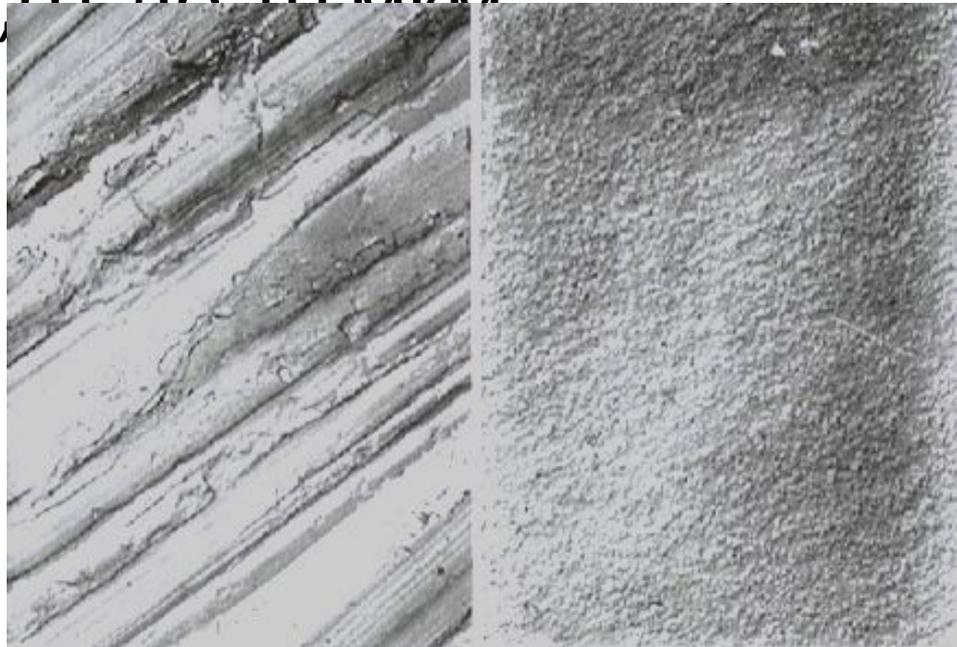
Шероховатость определяет важнейшие эксплуатационные свойства:

- износостойкость от истирания,
- прочность,
- плотность (герметичность) соединений,
- химическая стойкость,
- внешний вид.

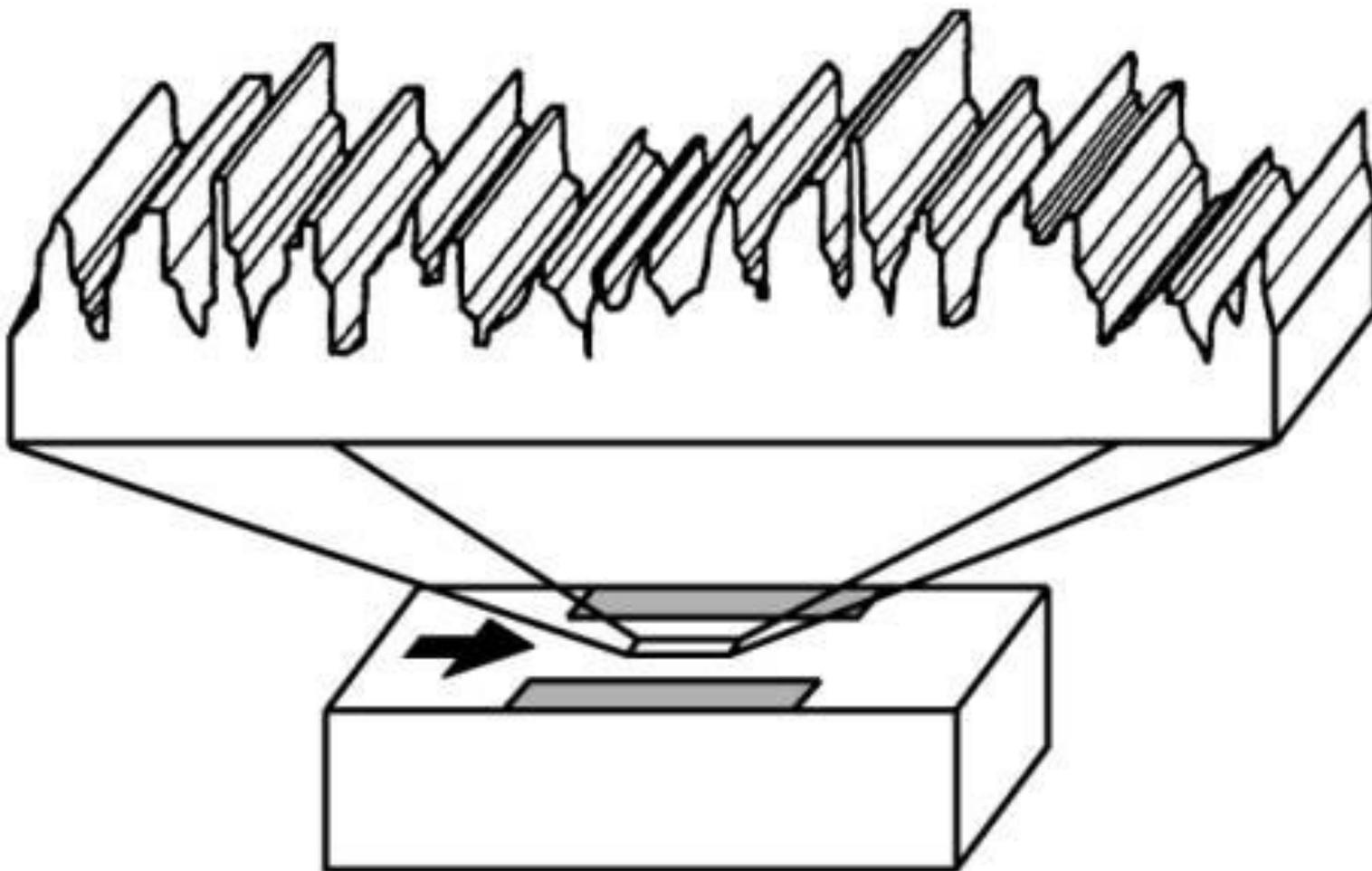
- В зависимости от условий работы поверхности назначается параметр шероховатости при проектировании деталей машин.
- Исходная шероховатость является следствием технологической обработки поверхности материала, например, абразивами.
- В результате трения и изнашивания параметры исходной шероховатости меняются.

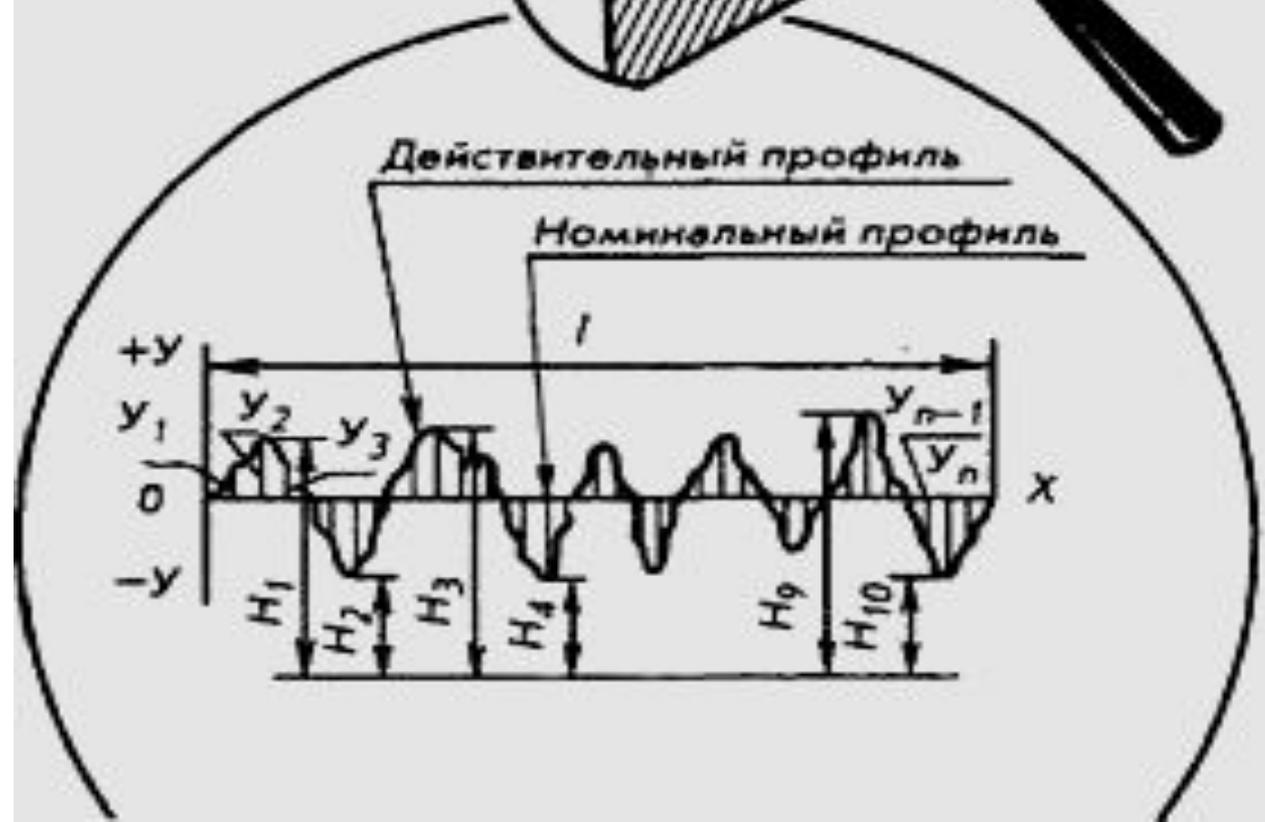
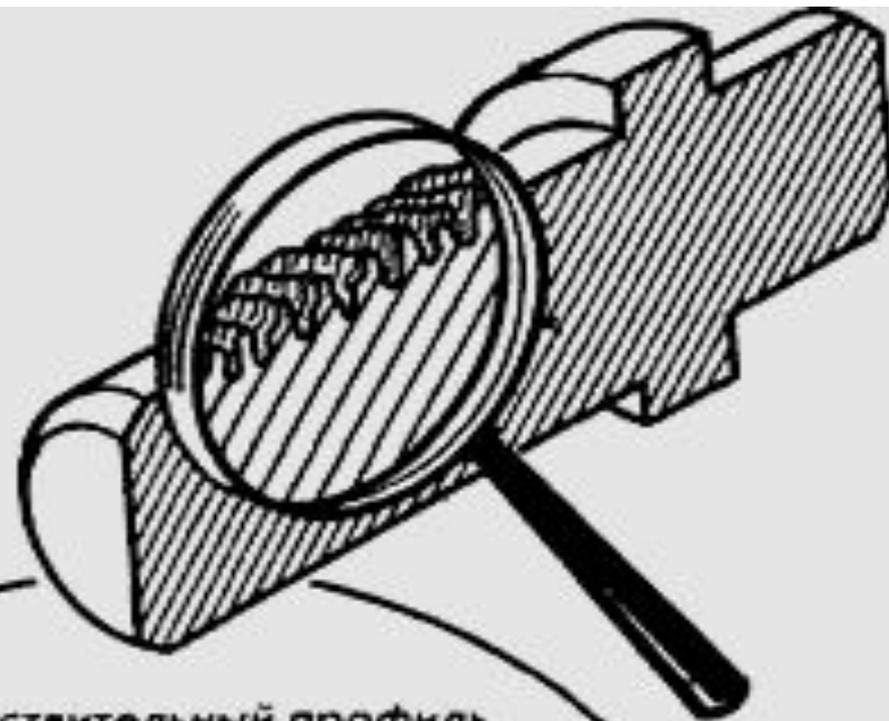
Исходная шероховатость является следствием технологической обработки поверхности материала.

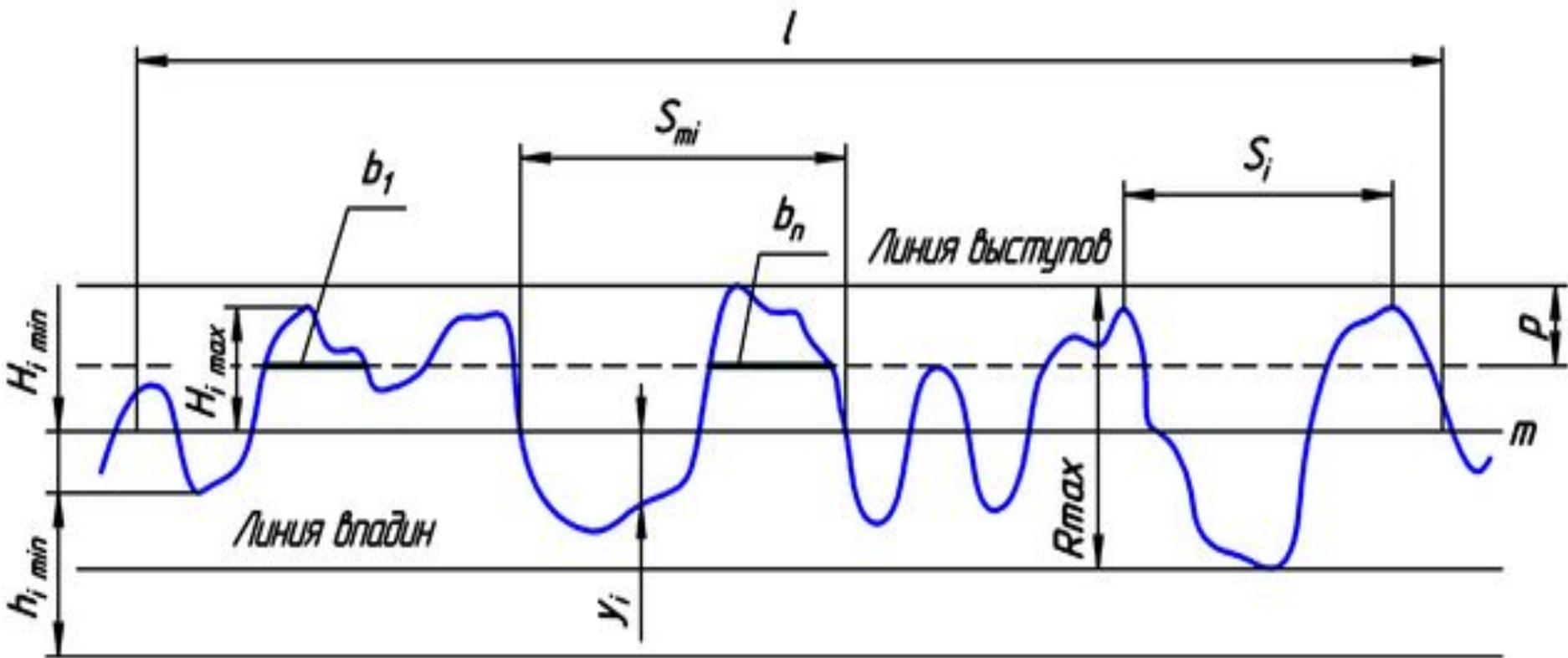
Для широкого класса поверхностей горизонтальный шаг неровностей находится в пределах от 1 до 1000 мкм, а высота — от 0,01 до 10 мкм.



ПРОФИЛЬ И ПАРАМЕТРЫ ШЕРОХОВАТОСТИ.







l — базовая длина;

m — средняя линия профиля;

S_{mi} — средний шаг неровностей профиля;

S_i — средний шаг местных выступов профиля;

$H_{i \max}$ — отклонение пяти наибольших максимумов
профиля;

$H_{i \min}$ — отклонение пяти наибольших минимумов
профиля;

$h_{i \max}$ — расстояние от высших точек пяти наибольших максимумов до линии, параллельной средней и не пересекающей профиль;

$h_{i \min}$ — расстояние от низших точек пяти наибольших минимумов до линии, параллельной средней и не пересекающей профиль;

R_{\max} — наибольшая высота профиля;

y_i — отклонения профиля от линии m ;

p — уровень сечения профиля;

b_n — длина отрезков, отсекаемых на уровне p .

Шероховатость поверхностей оценивают в основном параметром Ra и Rz:

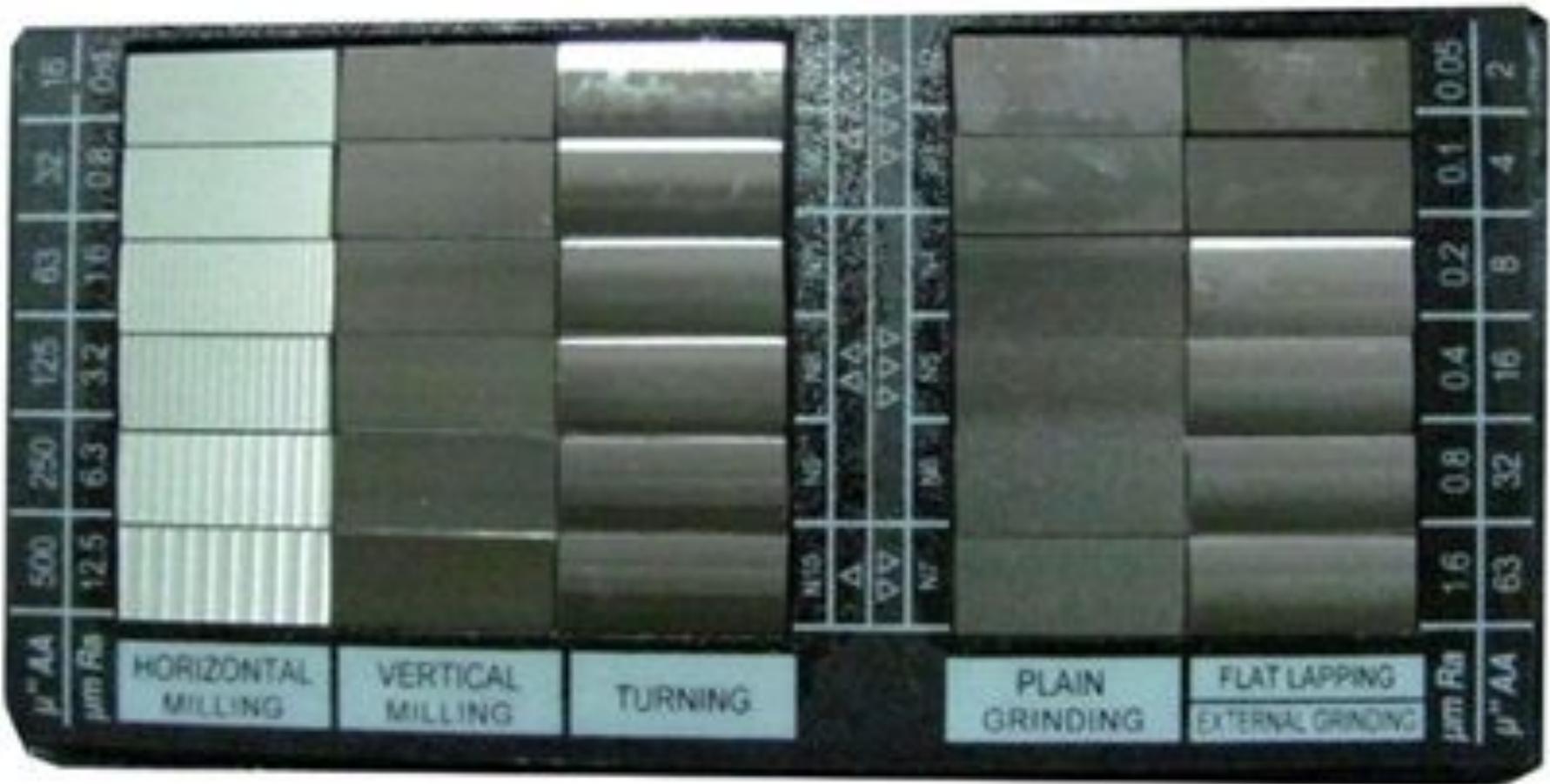
- Ra — среднее арифметическое отклонение профиля,
- определяется как среднее арифметическое абсолютных значений отклонений профиля от средней линии в пределах базовой

$$Ra = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$

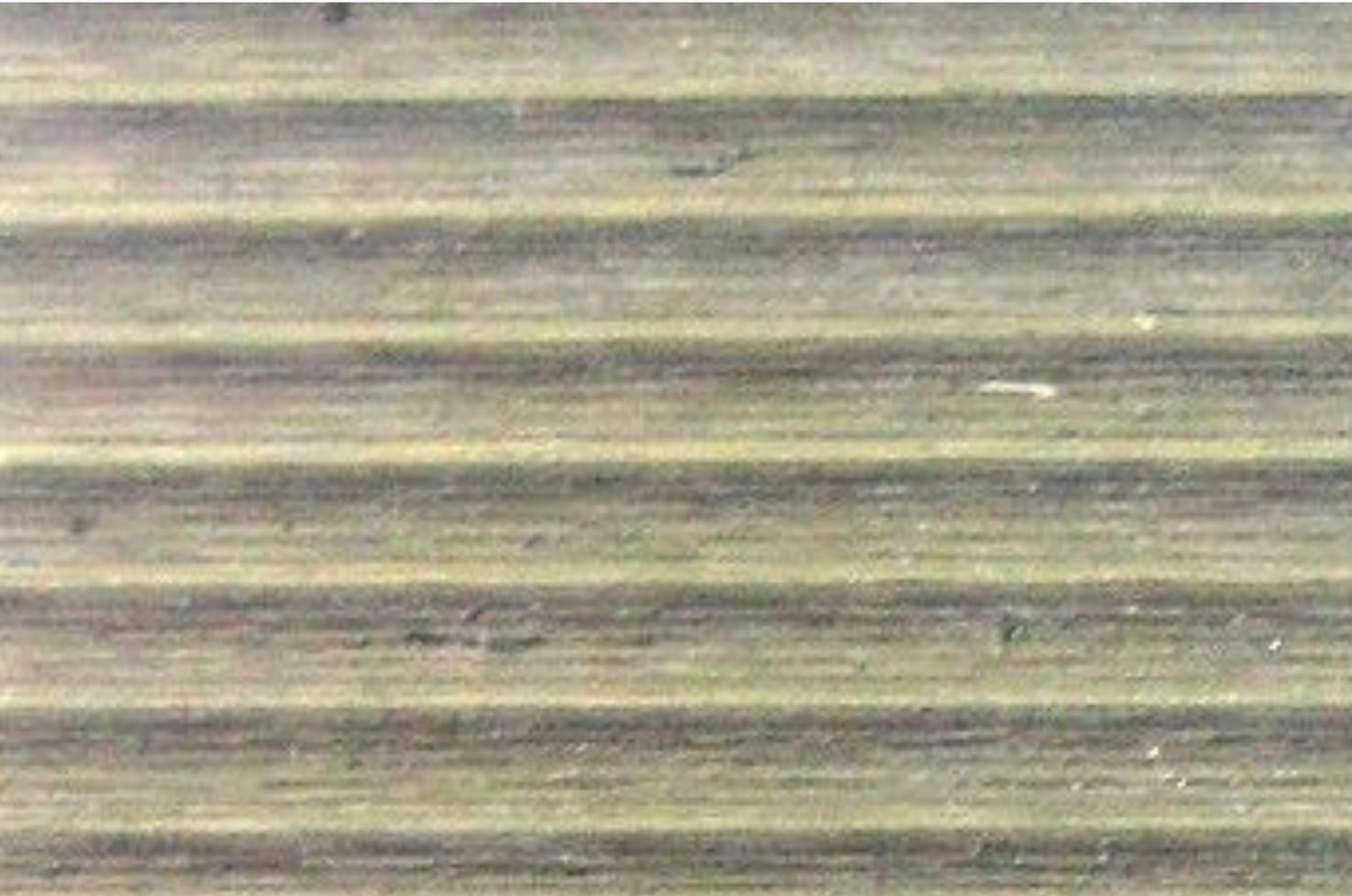
- Rz — высота неровностей профиля по десяти точкам,
 - определяется как сумма средних абсолютных отклонений пяти наибольших минимумов $H_{i \min}$ и пяти наибольших максимумов $H_{i \max}$ профиля в пределах базовой длины.

$$Rz = \frac{1}{5} \left(\sum_{i=1}^5 |H_{i \max}| - \sum_{i=1}^5 |H_{i \min}| \right),$$

ОБРАЗЦЫ ШЕРОХОВАТОСТИ



ШЛИФОВАНИЕ ПЕРИФЕРИЕЙ КРУГА



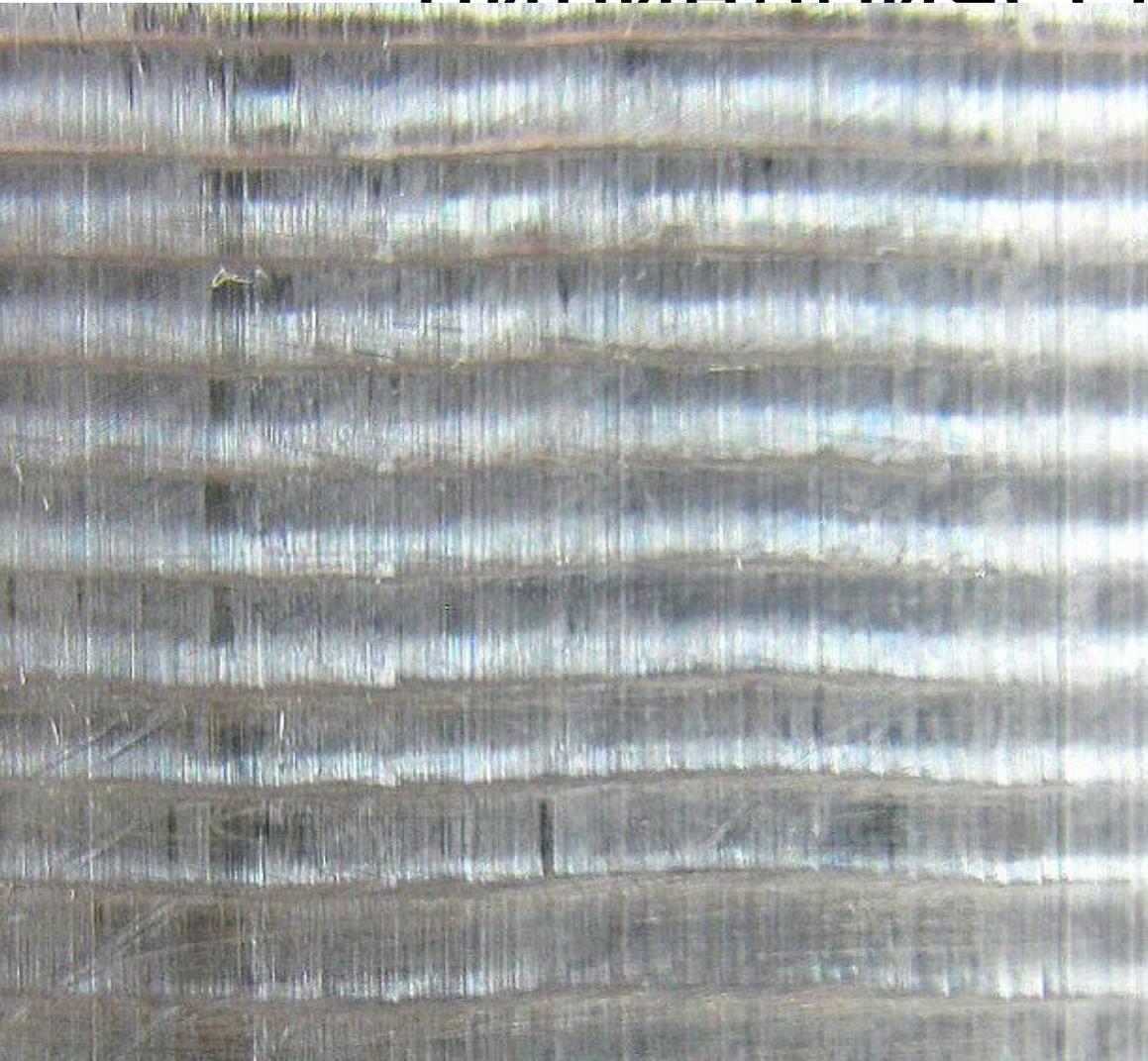
ШЛИФОВАНИЕ ТОРЦЕВОЕ



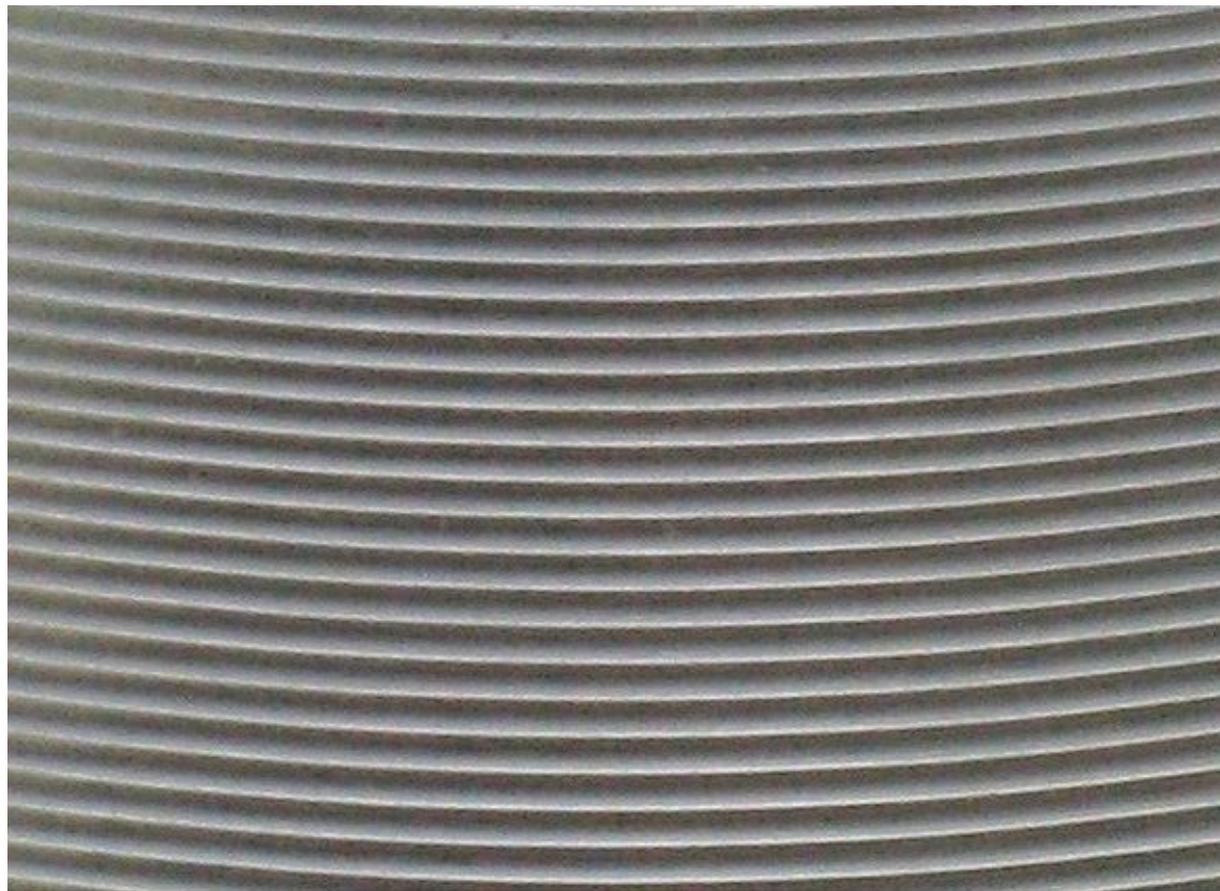
ШЛИФОВАНИЕ ЧАШЕОБРАЗНЫМ КРУГОМ



Фрезерование цилиндрическое



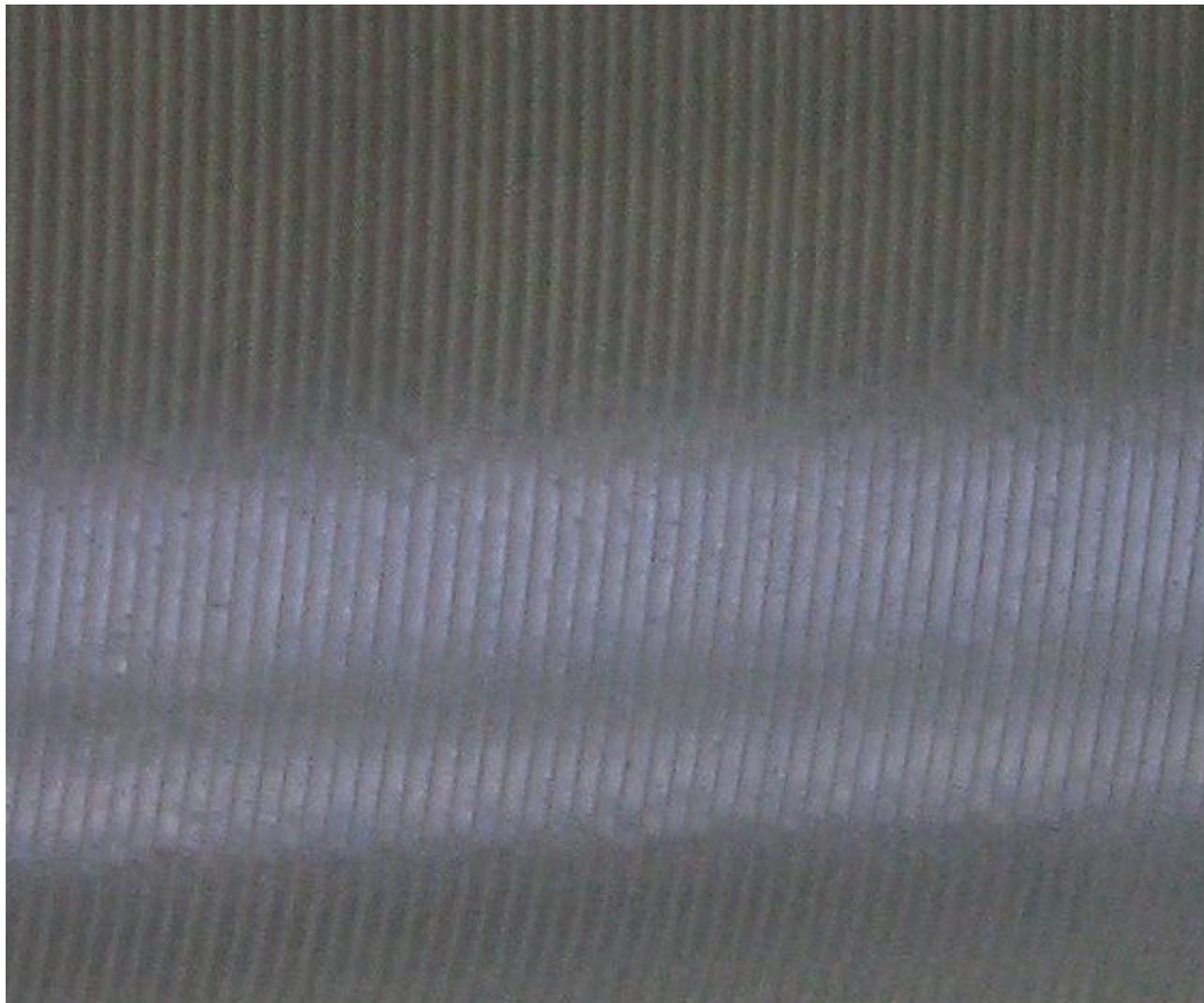
Фрезерование торцовое



Фрезерование торцовое (перекрещивающееся)



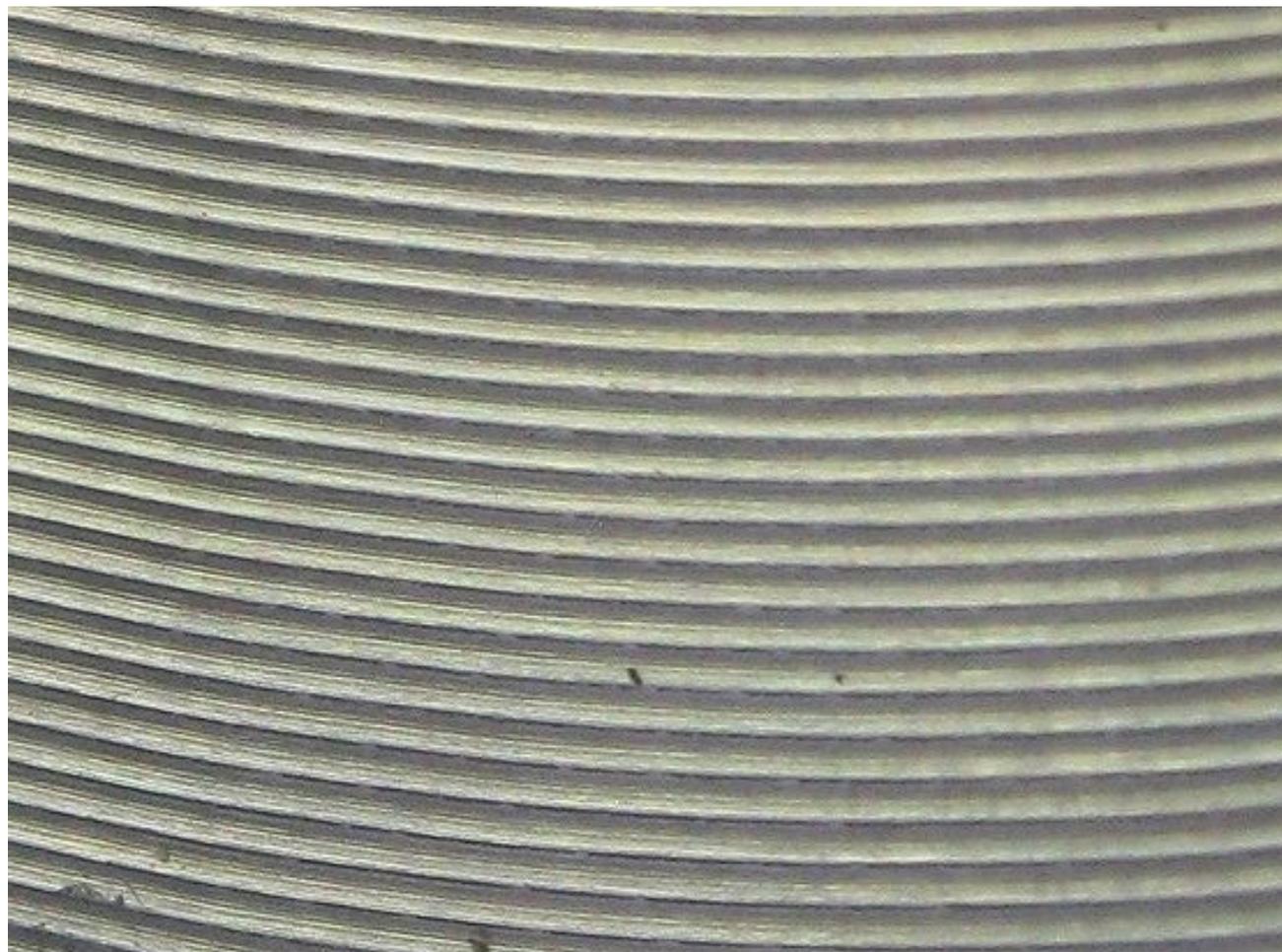
Точение



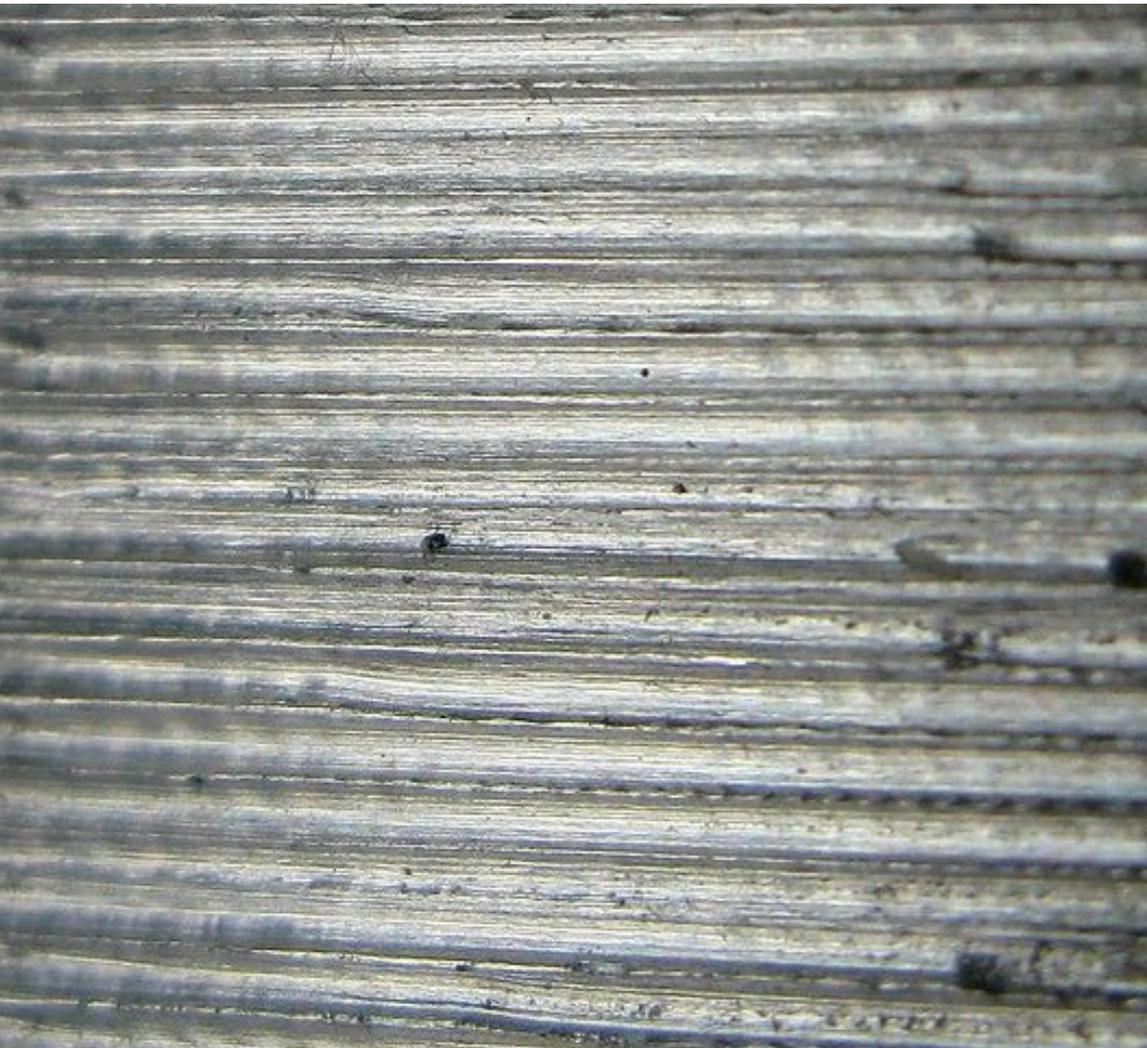
Расточка



Точение торцовое



Строгание



Дробеструйная обработка



Пескоструйная обработка



Полирование

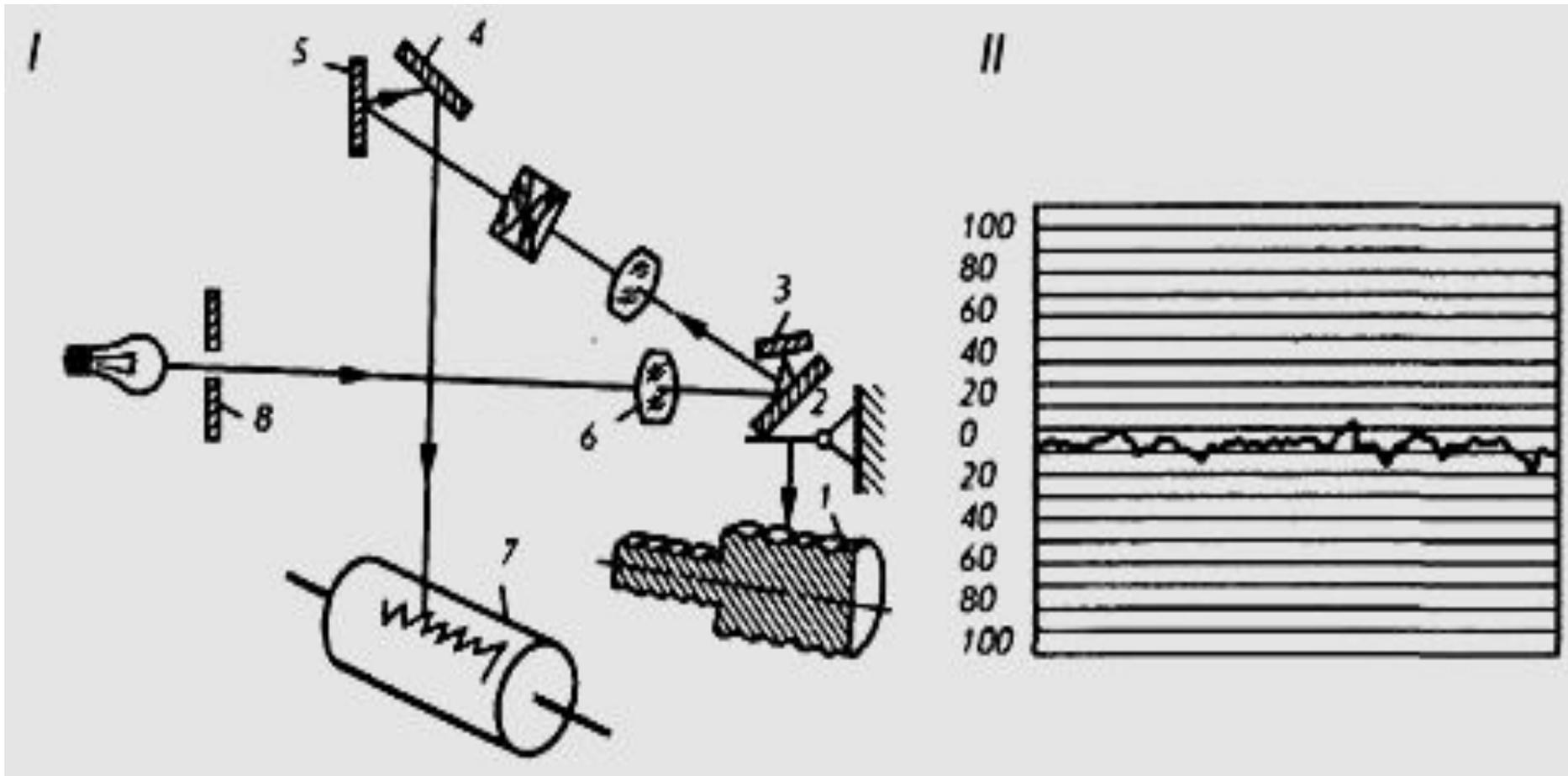


Ручное опилование

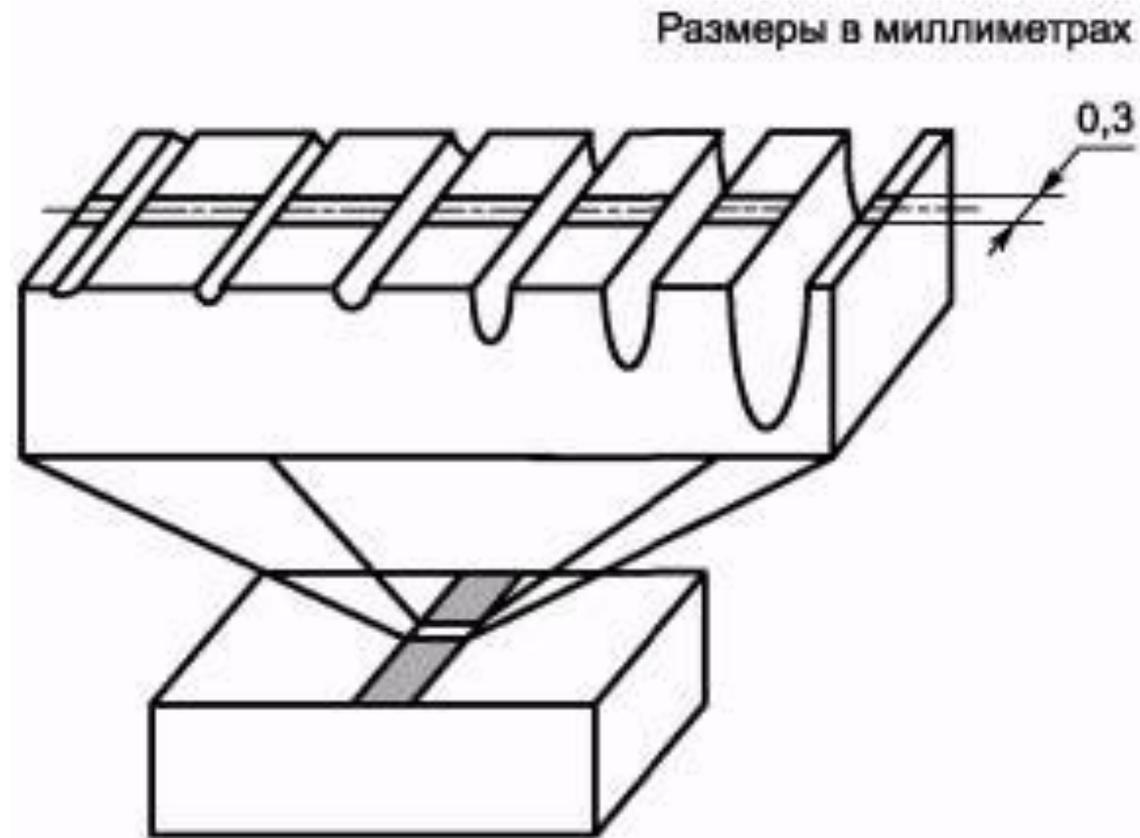


Способ обработки	Форма образца	Обозначение способа обработки	Фото образца	Параметр шероховатости Ra , мкм ¹
Шлифование периферией круга	Плоская Цилиндрическая выпуклая Цилиндрическая вогнутая	ШП ШЦ ШЦВ		0,050; 0,100; 0,200; 0,400; 0,800; 1,600; 3,200
Шлифование торцовое	Плоская	ШТ		
Шлифование чашеобразным кругом	Плоская	ШЧ		
Фрезерование цилиндрическое	Плоская	ФЦ		0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,3; 12,5
Фрезерование торцовое	Плоская	ФТ		
Фрезерование торцовое (перекрещивающееся)	Плоская	ФТП		
Точение	Цилиндрическая выпуклая	Т		0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,3; 12,5
Расточка	Цилиндрическая вогнутая	Р		
Точение торцовое	Плоская	ТТ		
Строгание	Плоская	С		0,8; 1,6; 3,2; 6,3; 12,5; 25,0
Дробеструйная обработка	Плоская	ДС		0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,3; 12,5;
Пескоструйная обработка	Плоская	ПС		25,0

ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ПРОФИЛОГРАФ

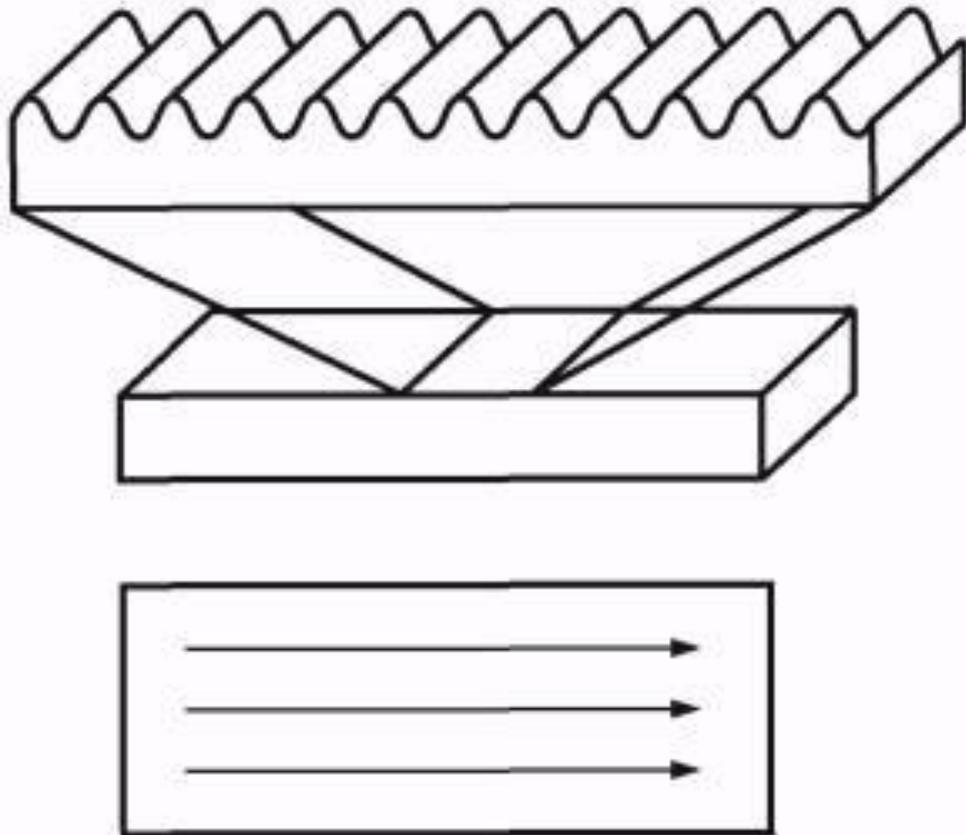


ЭТАЛОНЫ ШЕРОХОВАТОСТИ



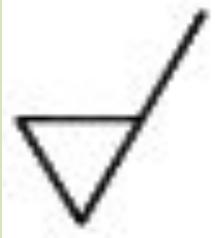
Эталон высоты неровности

ЭТАЛОНЫ ШЕРОХОВАТОСТИ



Эталон шага неровности

ЗНАКИ ДЛЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ:



образована удалением слоя материала, например, точением, фрезерованием, сверлением и т.д.



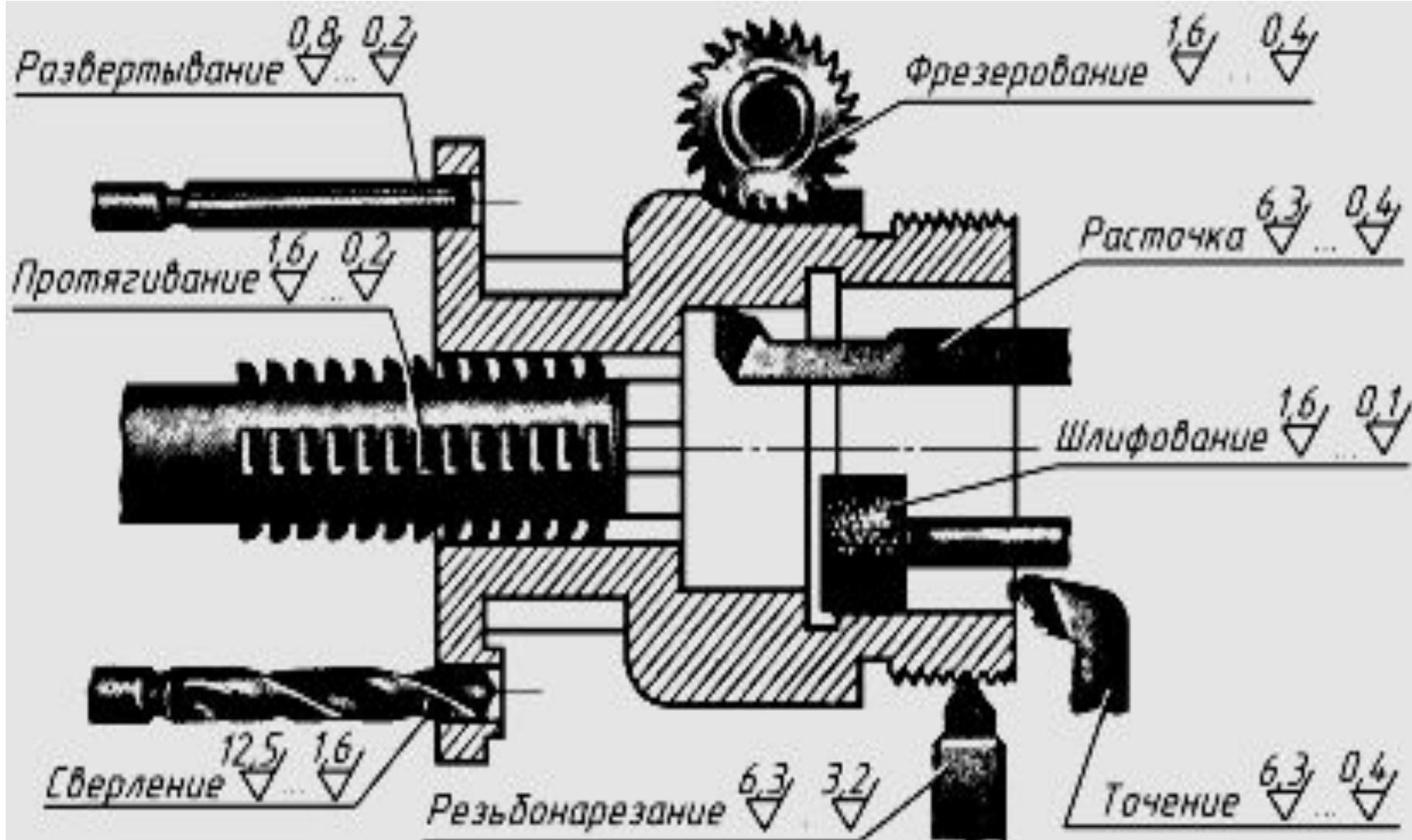
образована без удаления слоя материала, например, литьем, прокатом, ковкой, волочением и т.д.

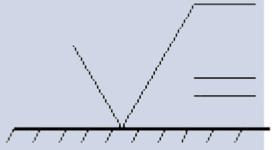
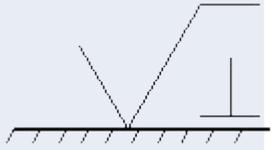
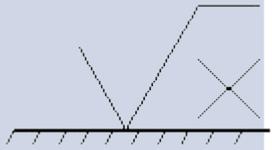
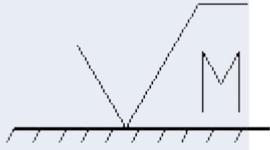
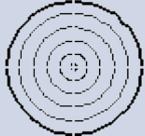
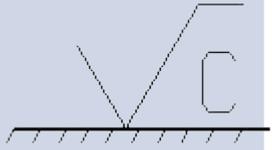
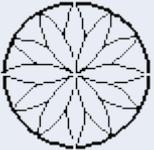
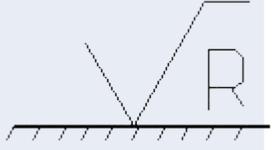


не обрабатывается по данному чертежу



единственным видом обработки



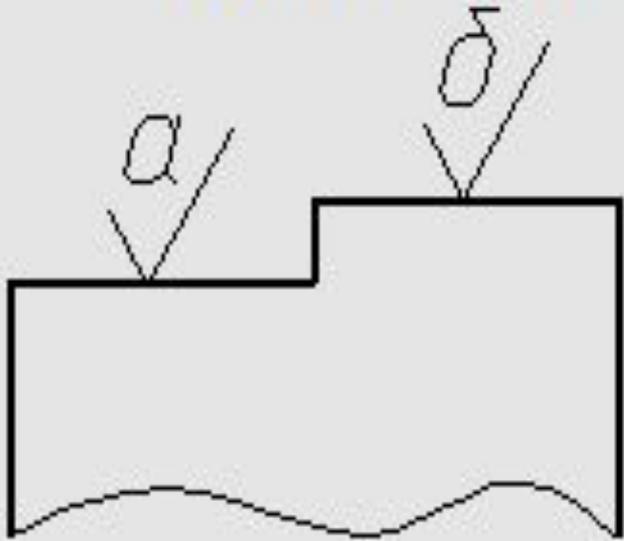
Тип направления неровностей	Схематичное изображение	Пояснение	Обозначение
Параллельное		<p>Параллельно линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования</p>	
Перпендикулярное		<p>Перпендикулярно линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования</p>	
Перекрещивающиеся		<p>Перекрещивание в двух направлениях наклонно к линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования</p>	
Произвольное		<p>Различные направления по отношению к линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования</p>	
Кругообразное		<p>Приблизительно кругообразно по отношению к центру поверхности, к шероховатости которой устанавливаются требования</p>	
Радиальное		<p>Приблизительно радиально по отношению к центру поверхности, к шероховатости которой устанавливаются требования</p>	

ПРИМЕР УКАЗАНИЯ ВИДА ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ



Вид обработки поверхности указывают в обозначении шероховатости только в случаях, когда он является единственным, применимым для получения требуемого качества поверхности.

ПРИМЕР УПРОЩЕННОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ



$\checkmark a$

=

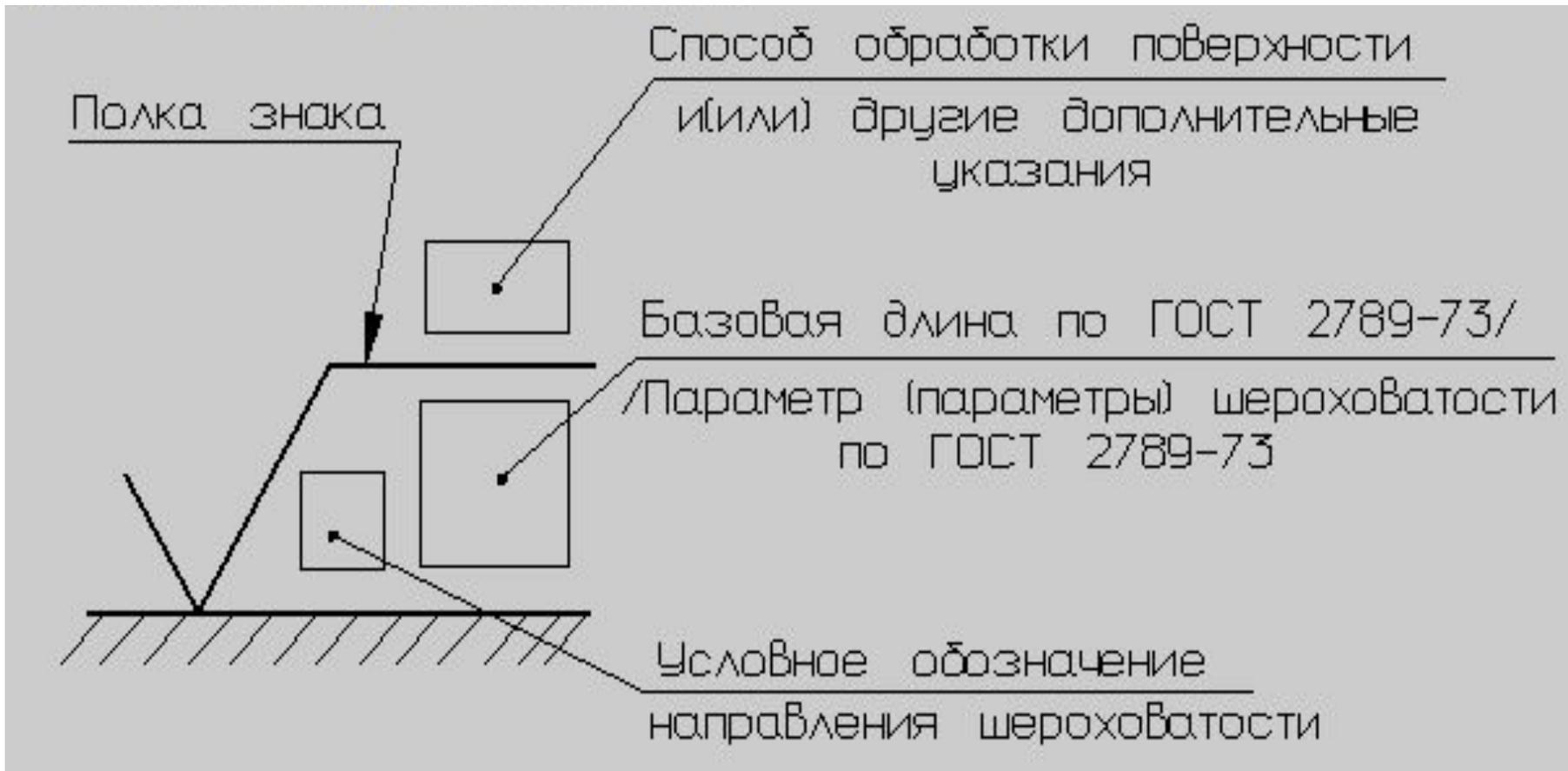
$\sqrt{\frac{\text{Полировать}}{MO,8/Ra0,4}}$

$\checkmark \delta$

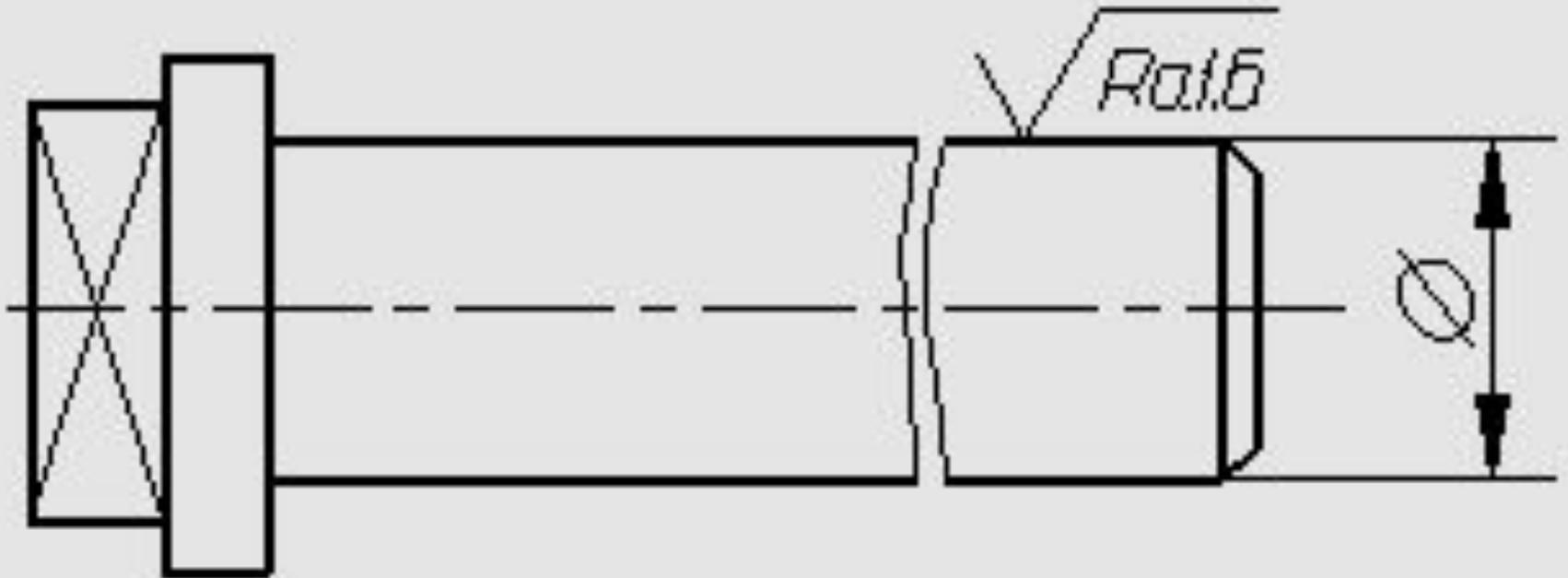
=

$\sqrt{\frac{Ra0,8}{2,5/t_{40} 60}}$

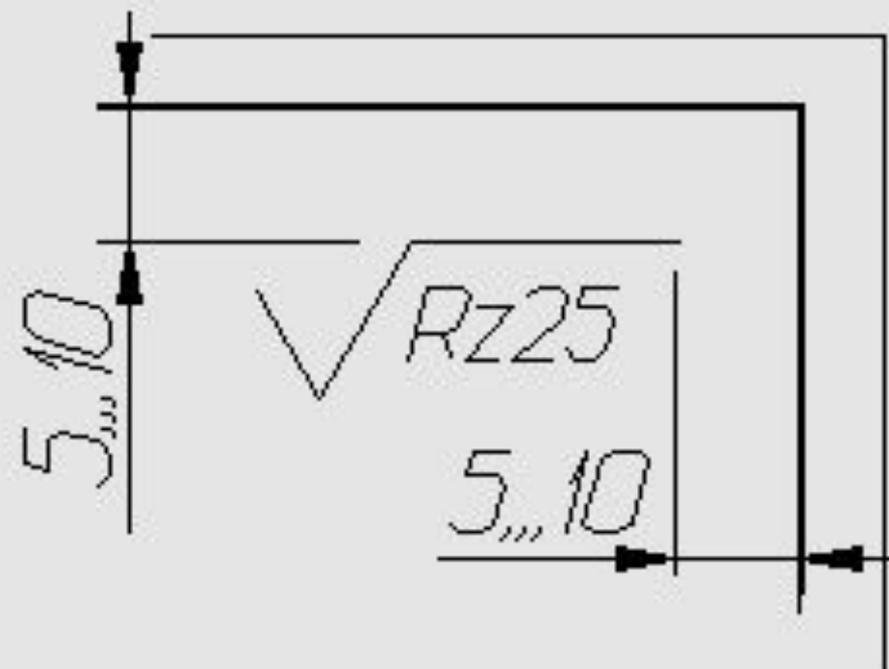
ОБОЗНАЧЕНИЕ НА ЧЕРТЕЖЕ



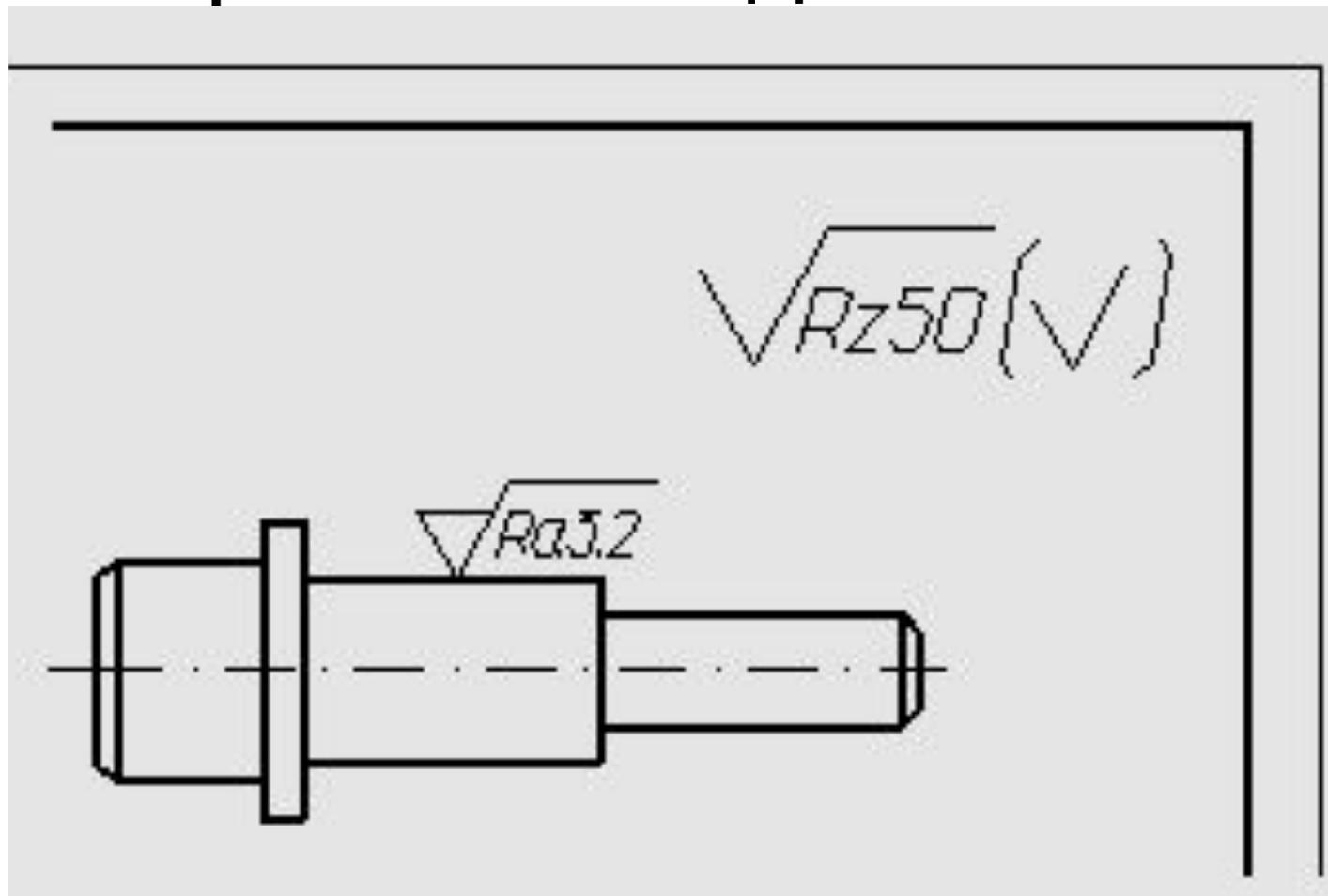
При обозначении изделия с разрывом обозначение шероховатости наносят только на одной части изображения, по возможности ближе к месту указания размеров.



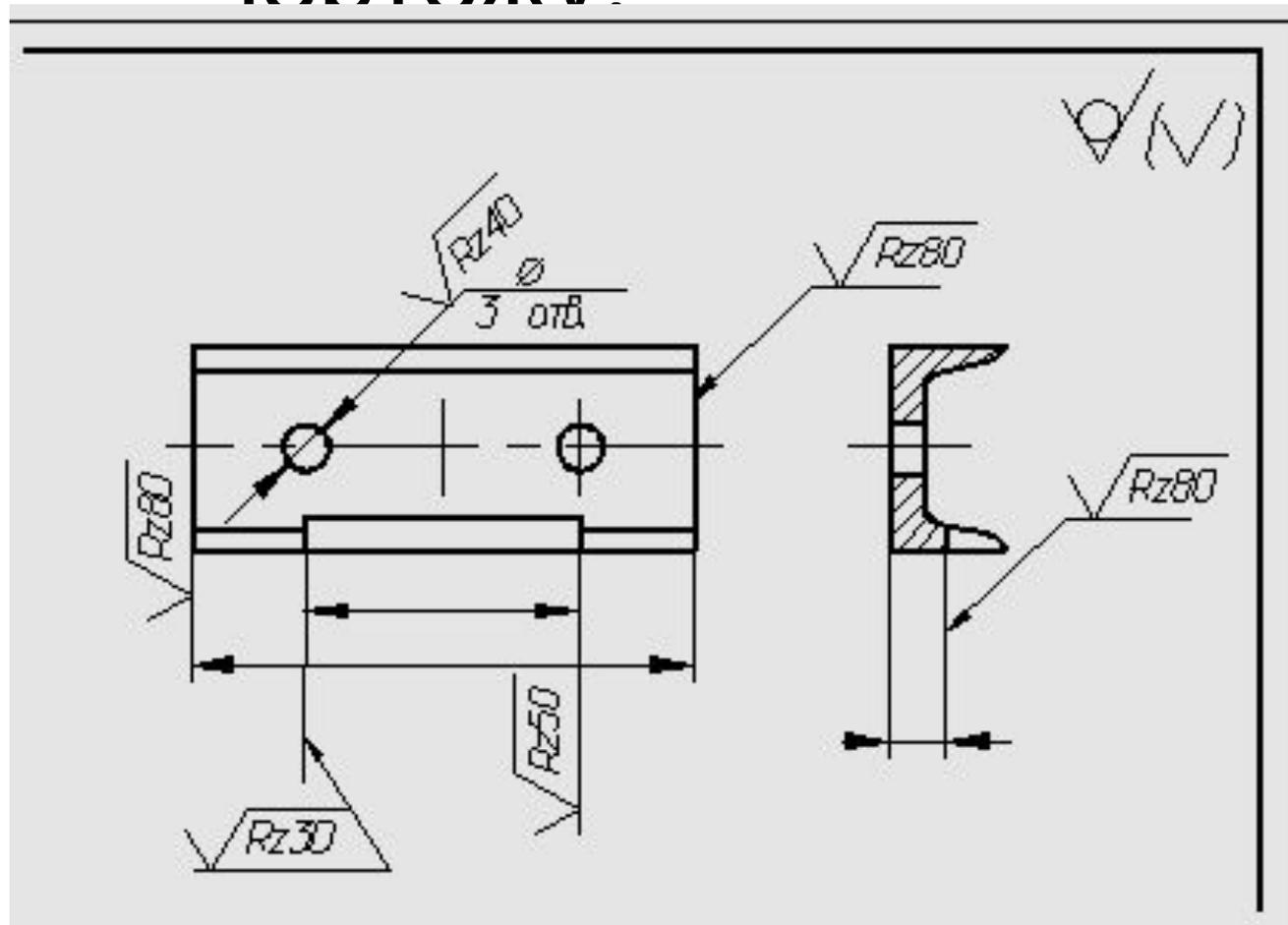
При указании одинаковой шероховатости для всех поверхностей изделия обозначение шероховатости помещают в правом верхнем углу чертежа и на изображении не наносят



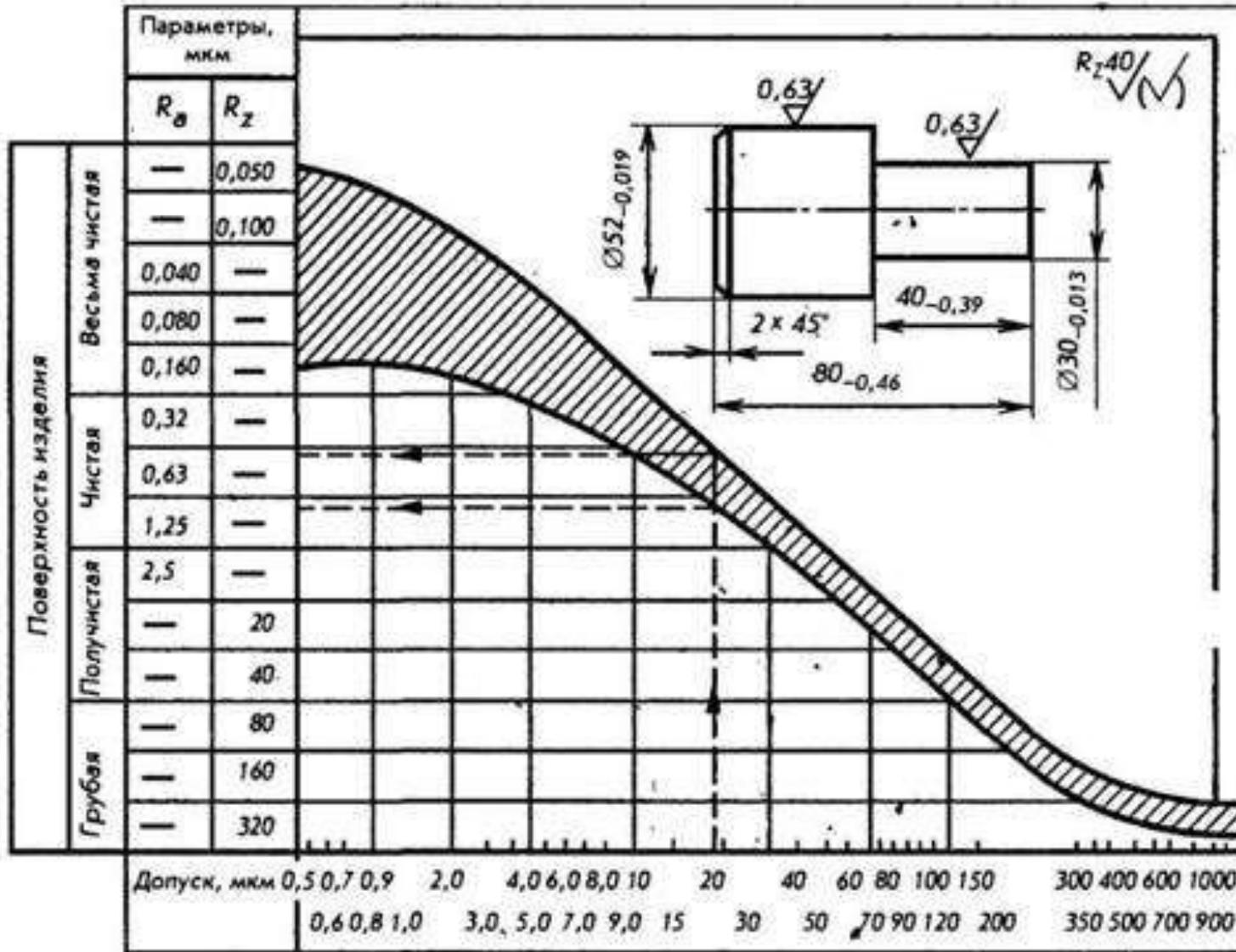
Указание шероховатости
одинаковой для части
поверхностей изделия:



Указание шероховатости, если большая часть поверхностей не обрабатывается по данному чертежу:

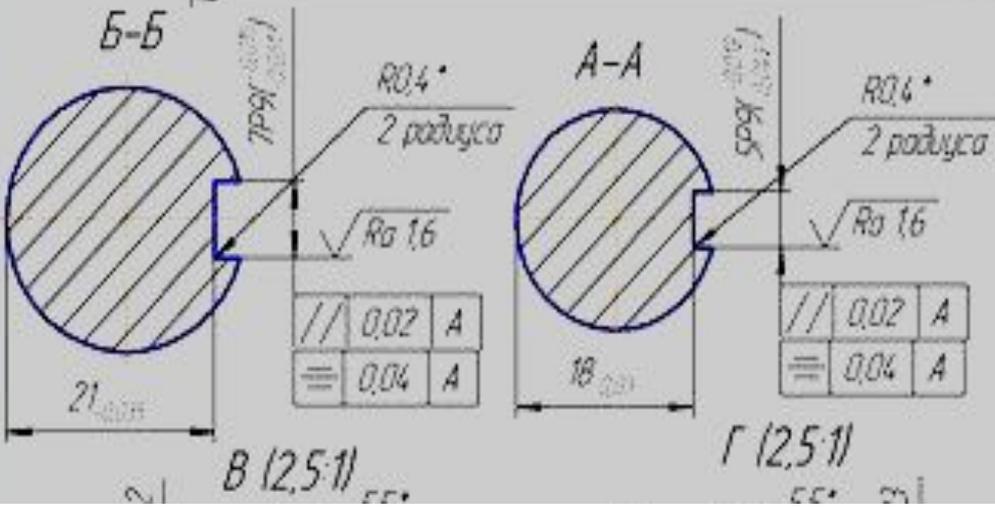
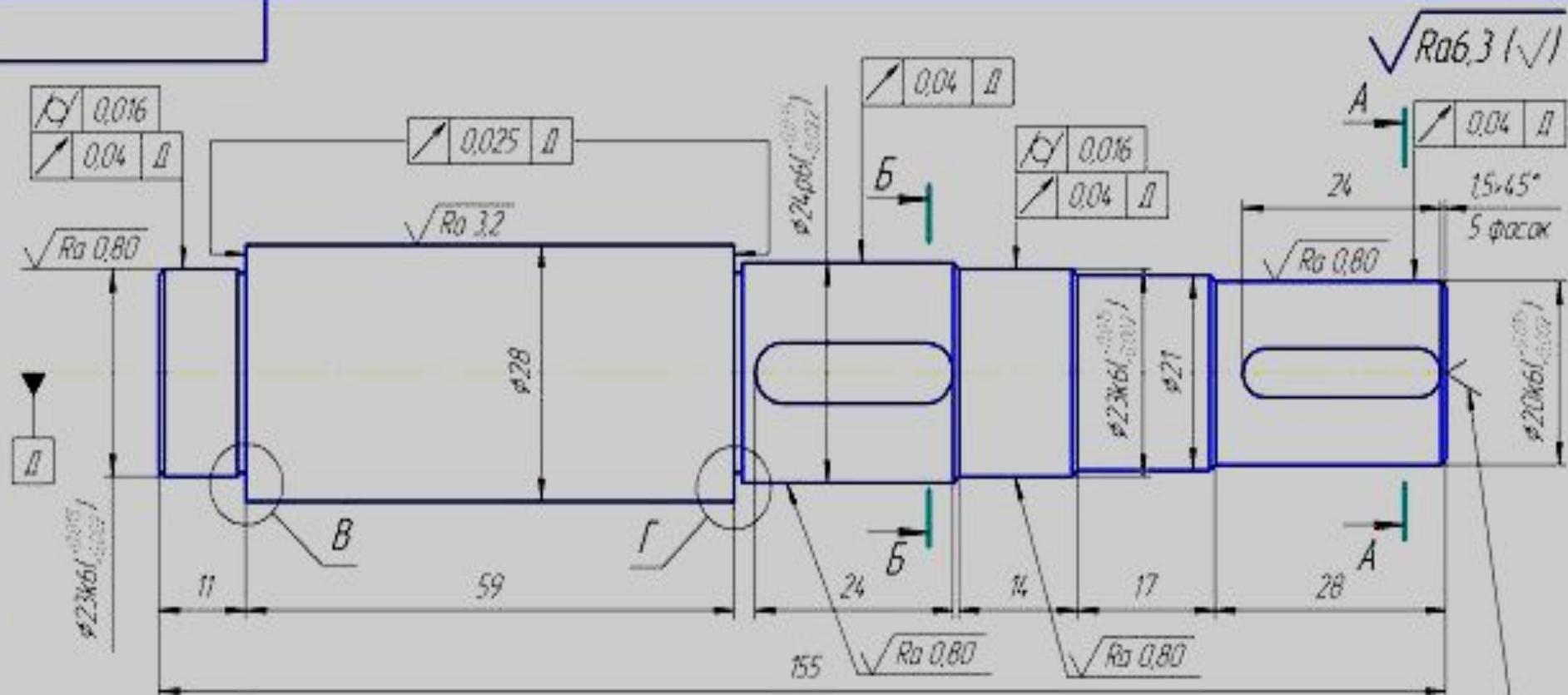


ВЫБОР ШЕРОХОВАТОСТИ:



ЧЕРТЕЖ

И



2 отв. центр. вкл.
ГОСТ 14.034-74

1. 230...260 НВ
2. * Размеры обеспеч. инстр.
3. Неуказанные предельные отклонения размеров Н14, н14, $\pm \frac{IT14}{2}$
4. Острые кромки притупить радиусом или фаской 0,2 так
5. Остальные технические требования по СТБ 1014-95

Лист projectName

Станд. №

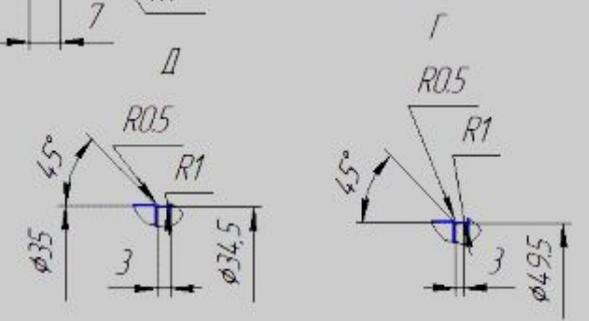
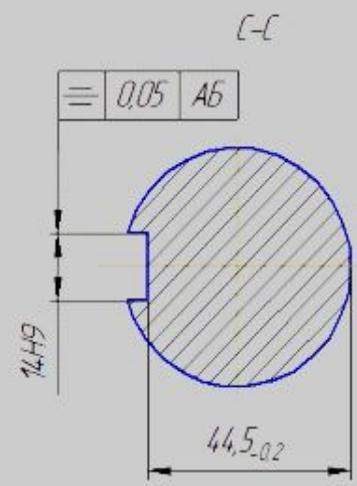
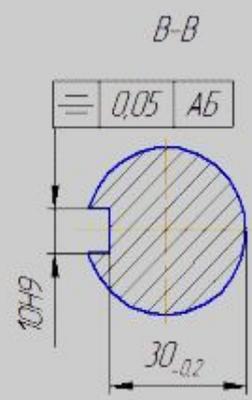
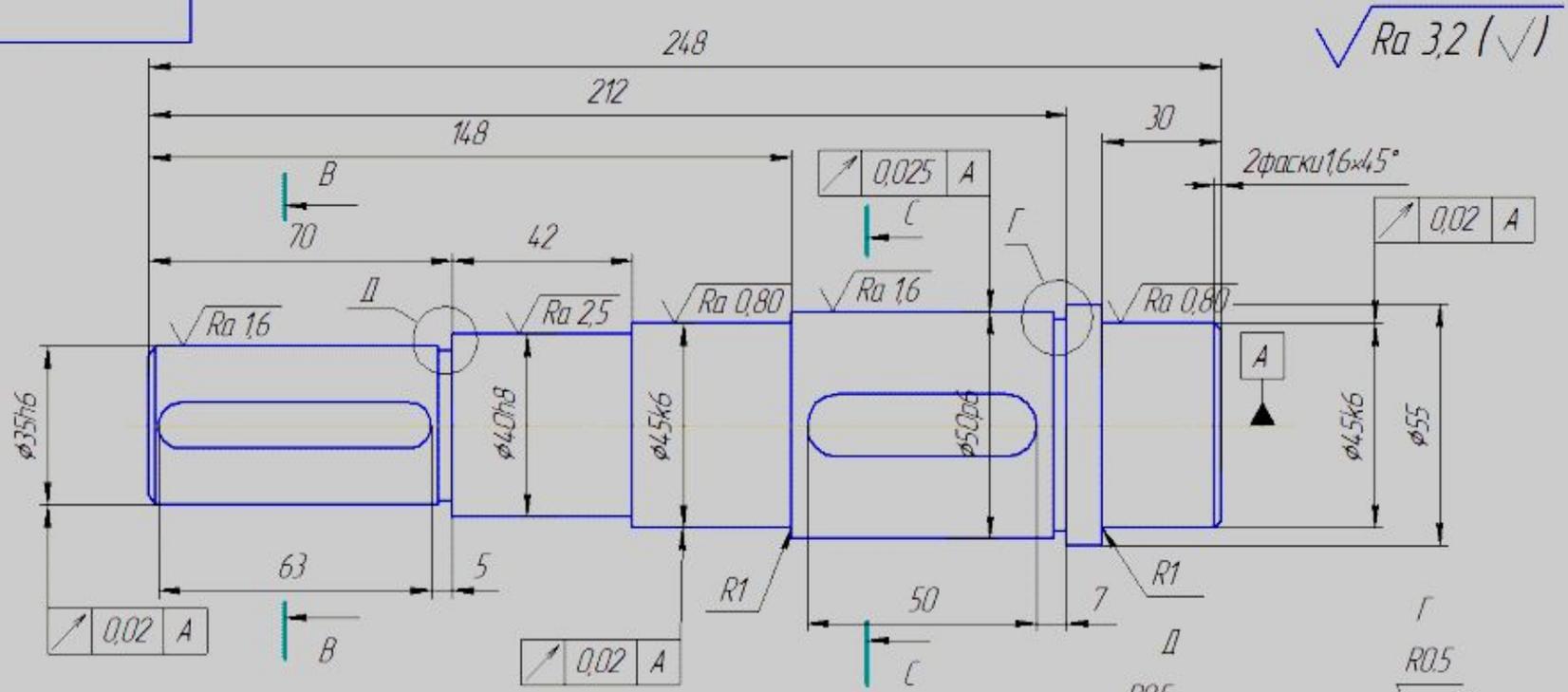
Лист в сборе

Лист № детали

Взам. из №

Лист в сборе

Лист № детали



1. 190...200HB
2. Острые кромки притупить $R=0,3\text{мм}$
3. Общие допуски по ГОСТ 30893.1: $h14, H14, \pm IT14/2$

Лист	Масса	Масштаб
Лист	Листов	1
Вал ведомый		
Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
Копиралат		
Формат А3		

ESB-AEAT-01-05

Лист №

Склад №

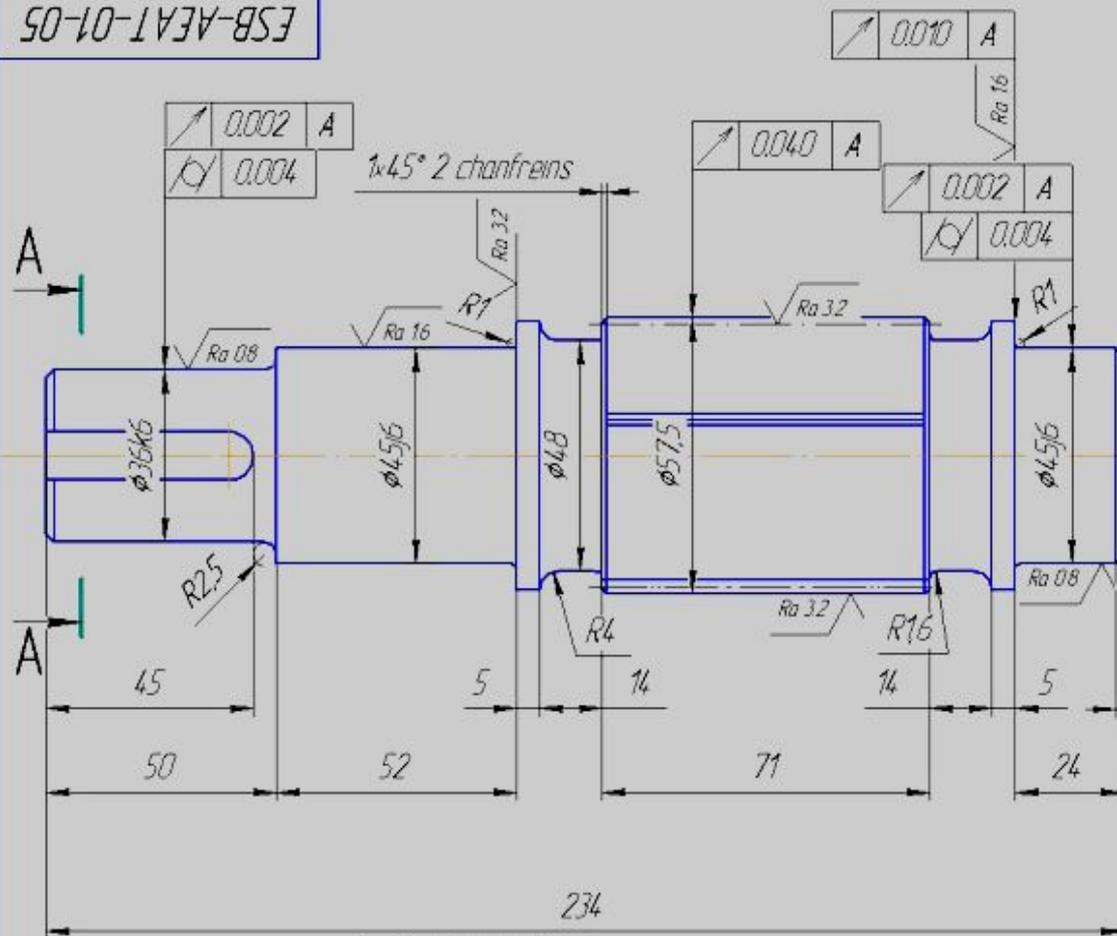
Лист в сборе

Лист №

Всего листов №

Лист в сборе

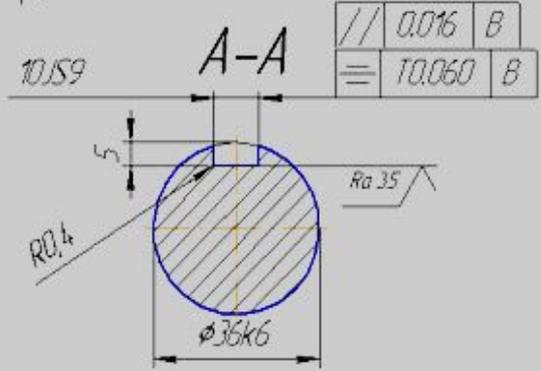
Лист №



Module	m	1.250
Nombre de dents	Z	44
Angle d'inclinaison des dents	v	0
Contour initial	-	ГОСТ-13755-81
Coefficient de déplacement du contour initial	x	0
Degré d'exactitude selon ГОСТ	-	8-D
Diamètre primitif	d	55
Hauteur des dents	h	2.812
Coefficient de recouvrement axial	eb	0
Designation du dessin de la roue associée		ESB-AEAT-01-06

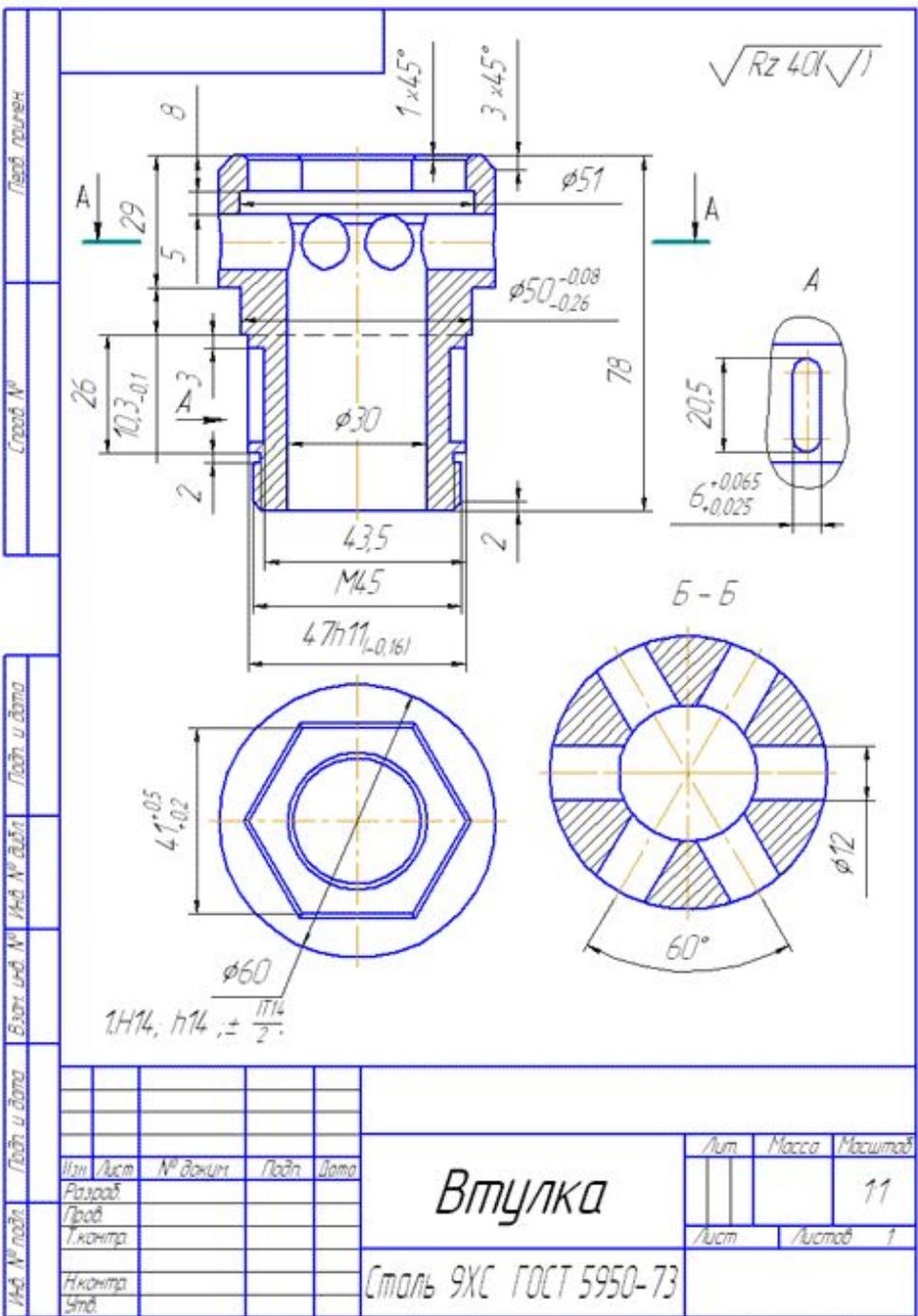
16x45° 2 chamfreins

- 1. Dureté sommet dents 18 HRC
- 2. Rayons non indiqués 3 mm
- 3. Limites des tolérances non indiquées pour les arbres h11, alésages H11, autres IT11/2



					ESB-AEAT-01-05		
Имя / Имя	№ докум.	Лист	Дата		Лист	Масса	Максимум
Прораб	Амет Г						11
Проб	Чернышев						
Техник	Чаураков				Лист	Листов	1
Инженер							
Удобр							

Arbre pignon



Листов № _____
 Сталь № _____

Лист и дата _____
 Изд. № _____
 Элемент № _____

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проб.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Втулка

Сталь 9ХС ГОСТ 5950-73

Лист	Масса	Масштаб
1		1:1
Лист	Листов	1