

Нормирование требований к неровностям на поверхности деталей

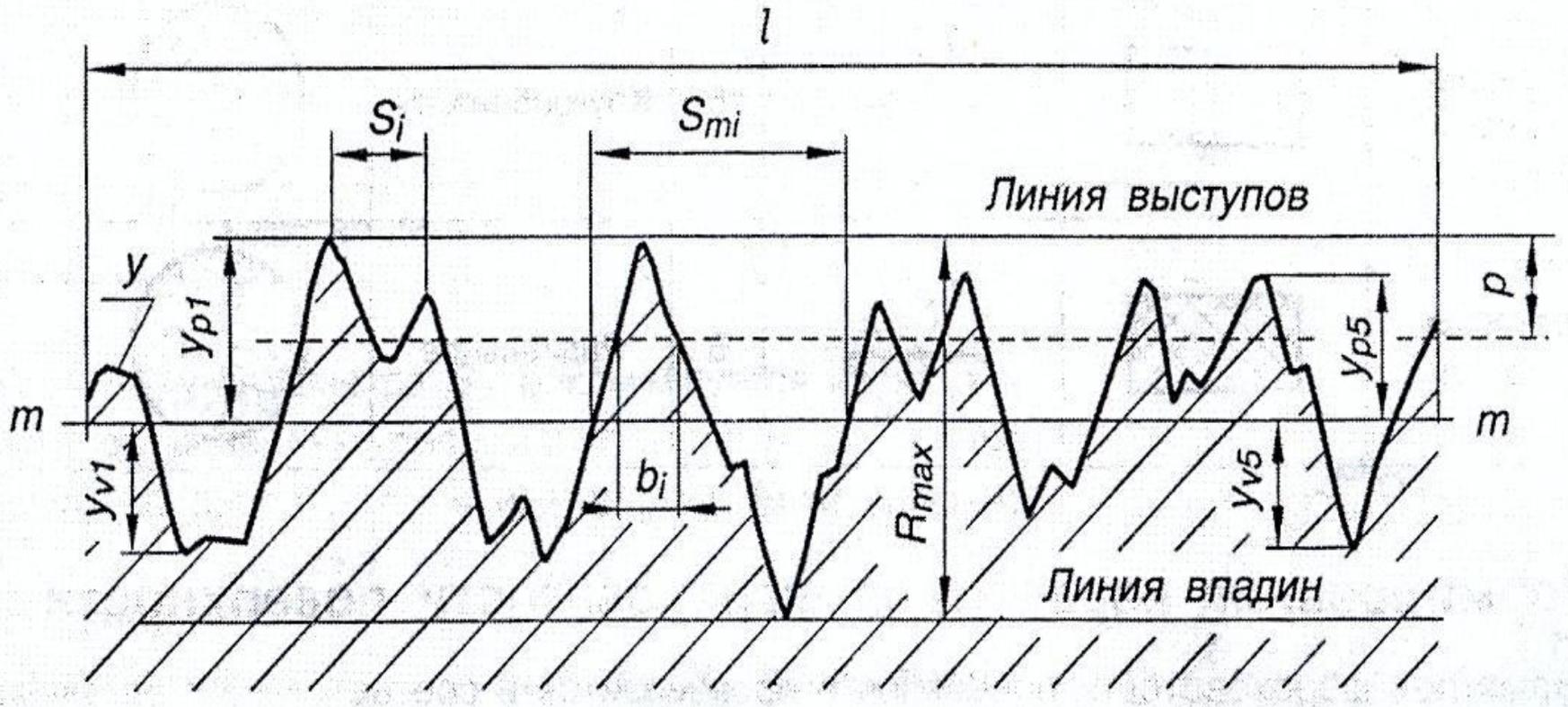
Шероховатость поверхности

ГОСТ 25142 – 82 Шероховатость
поверхности. Термины и определения

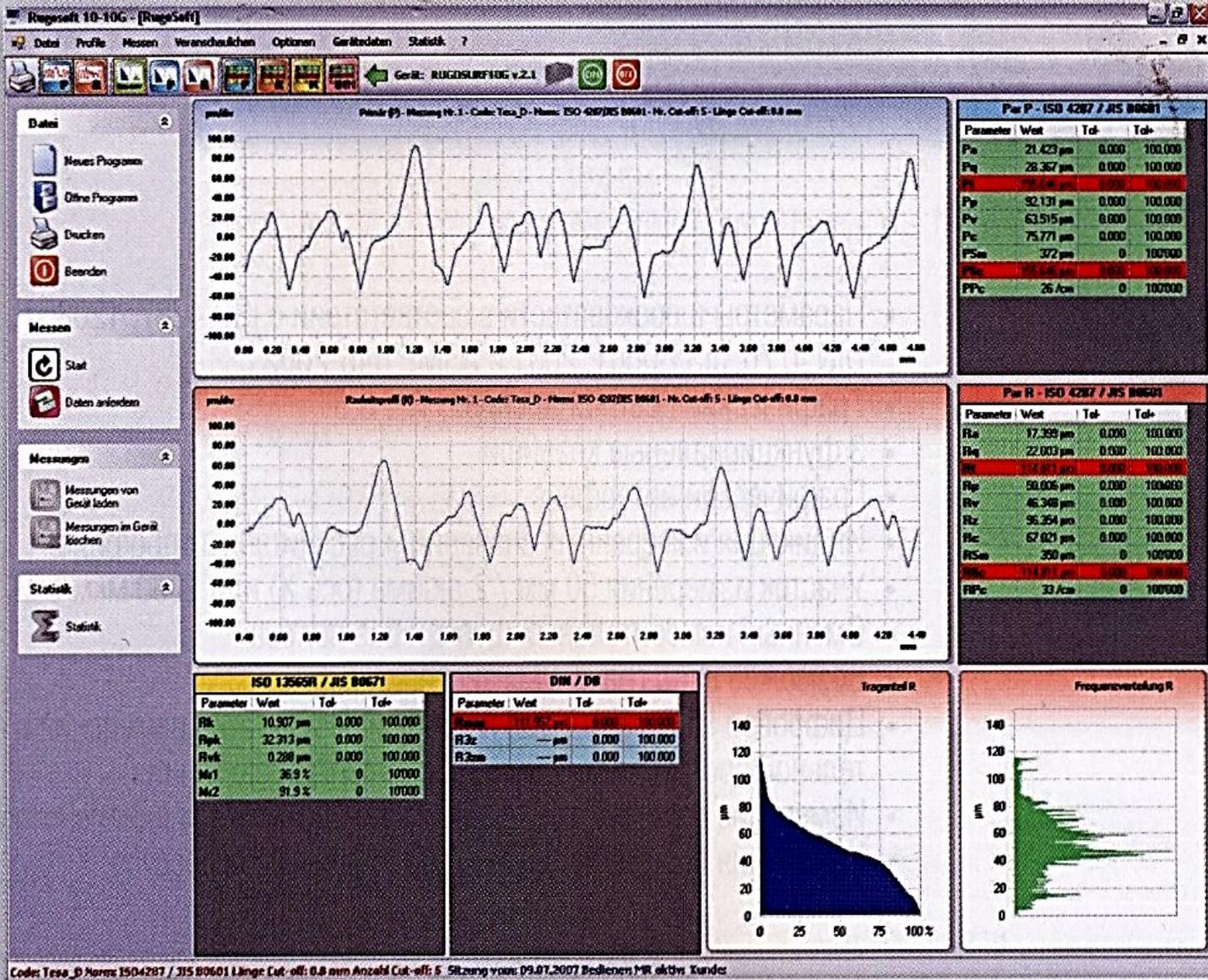
ГОСТ 2789 – 75 Шероховатость
поверхности. Параметры и
характеристики

ГОСТ 2.309 – 2005 Шероховатость
поверхности. Обозначение
шероховатости поверхности

Профилограмма поверхности детали



Профилограмма поверхности детали



Профилометр PS10

Марка: Mahr



Информация о всех товарах:

[Описание](#)

[Техническая информация](#)

[Комплектующие и запасные части](#)

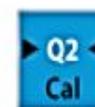
[📄 Спецификация](#)

[📄 Инструкция по безопасности](#)

[📄 Электронный каталог](#)

Профилометр SJ310

Марка: Mitutoyo



Информация о всех товарах:

[Описание](#)

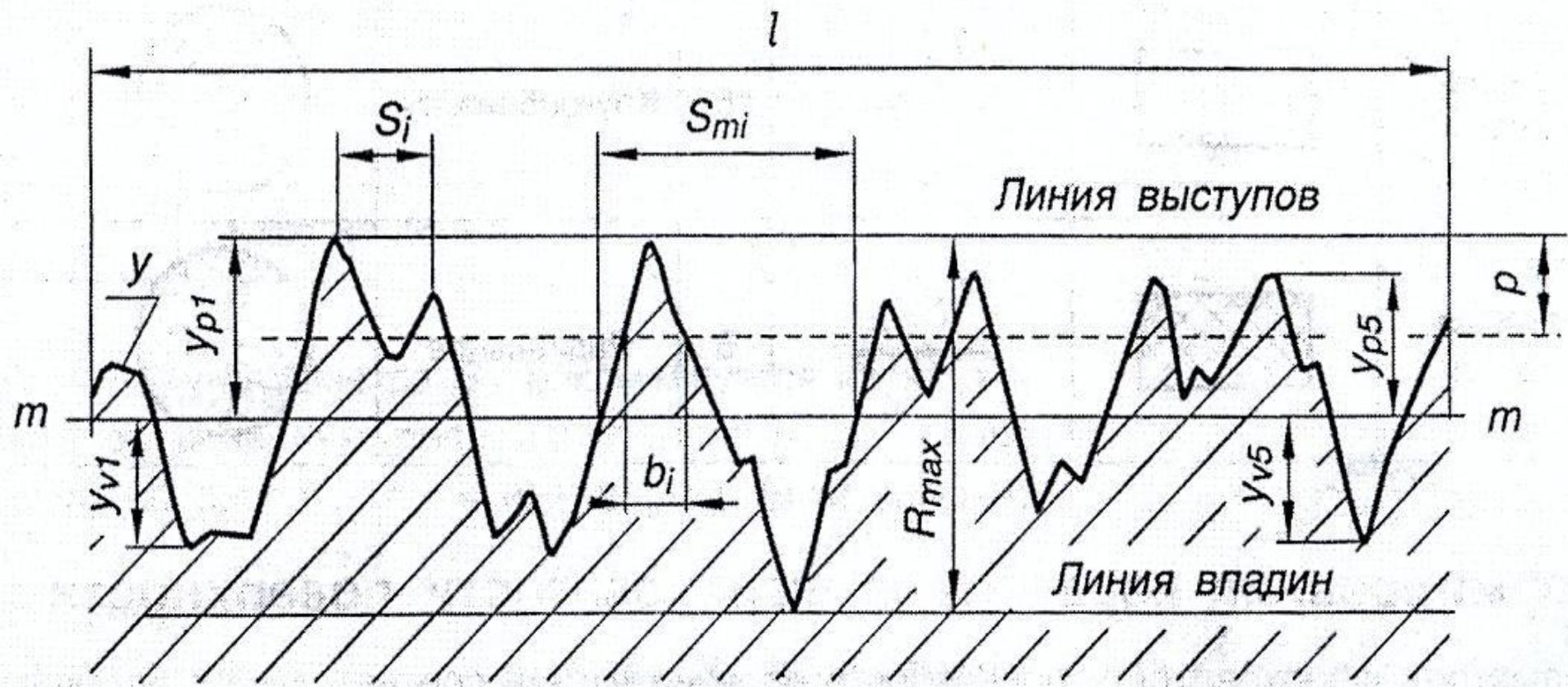
[Техническая информация](#)

[Комплектующие и запасные части](#)

[Спецификация](#)

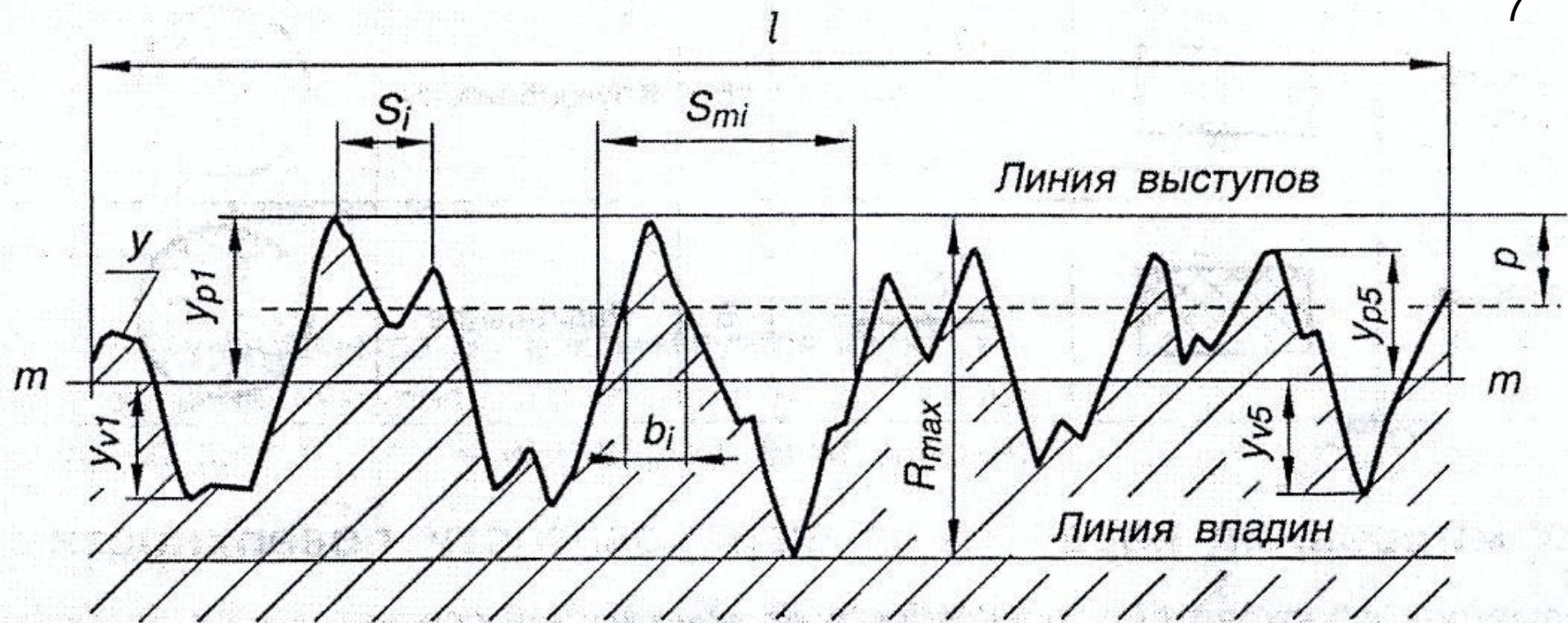
[Электронный каталог](#)

Параметры оценки шероховатости поверхности



$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y(x)| dx = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$

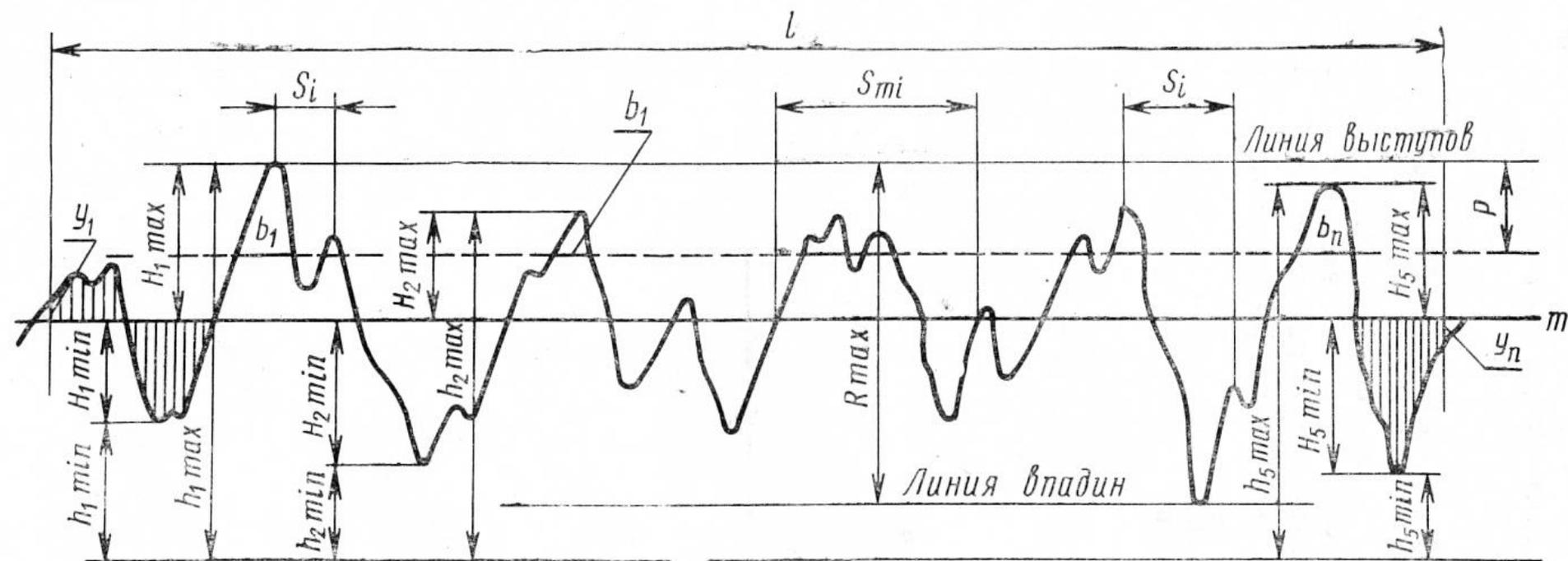


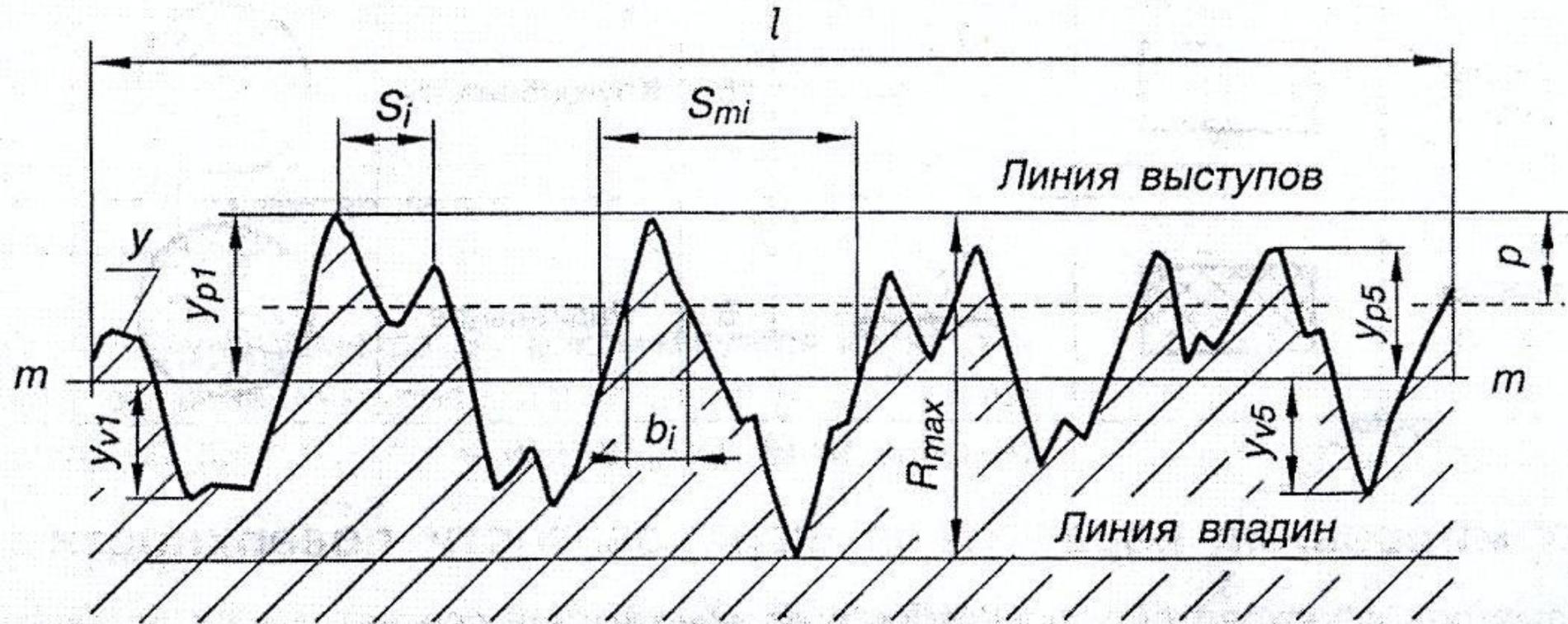


$$R_z = \frac{\left| \sum_{i=1}^5 y_{p_i} \right| + \left| \sum_{i=1}^5 y_{v_i} \right|}{5}$$



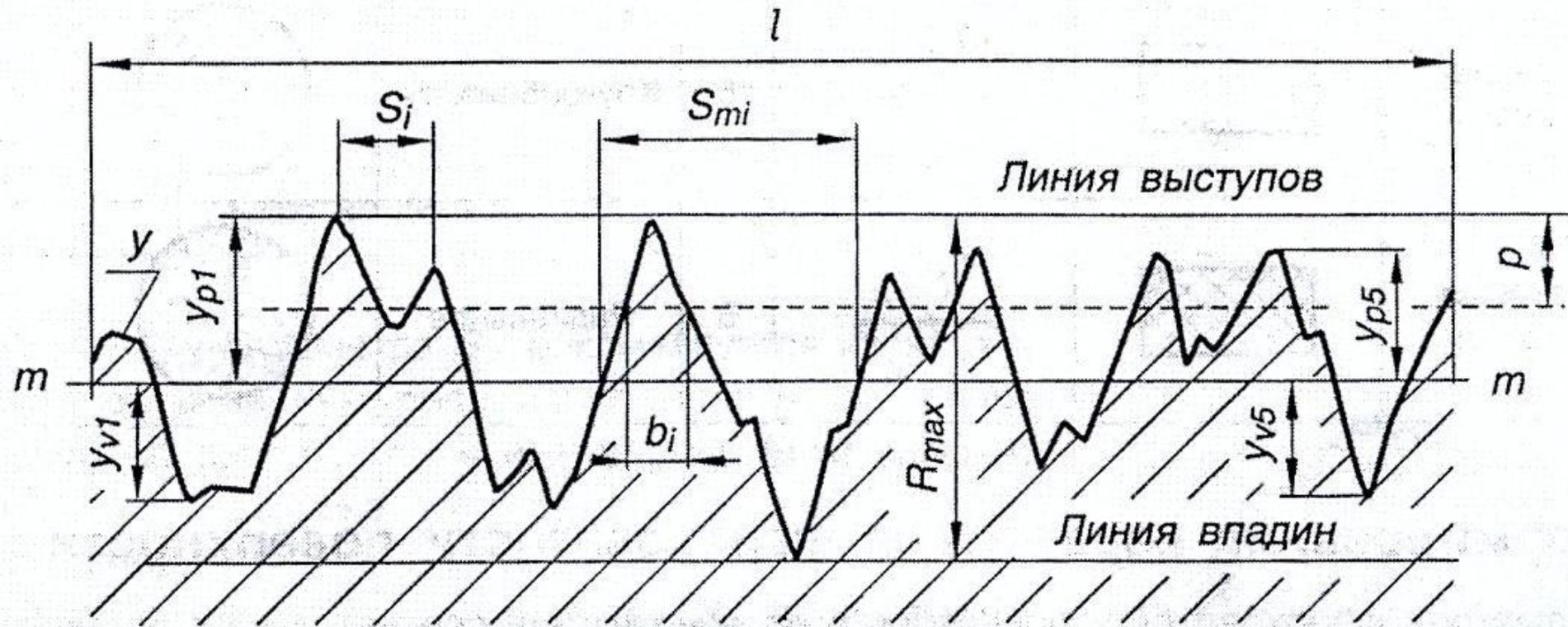
Отклонение профиля поверхности детали





$$S = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i$$

$$S_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{m_i}$$



$$t_p = \frac{\eta_p}{l} 100\% \quad \eta_p = \sum_{i=1}^n b_i \quad p = \frac{P}{R_{\max}} 100\%$$

Класс шероховатости поверхности	R_a , мкм	R_z , мкм
$\Delta 1$	80	320
$\Delta 2$	40	160
$\Delta 3$	20	80
$\Delta 4$	10	40
$\Delta 5$	5	20
$\Delta 6$	2,5	10
$\Delta 7$	1,25	6,3
$\Delta 8$	0,63	3,2
$\Delta 9$	0,32	1,6
$\Delta 10$	0,16	0,8
$\Delta 11$	0,08	0,4
$\Delta 12$	0,04	0,2
$\Delta 13$	0,02	0,1
$\Delta 14$	0,01	0,05

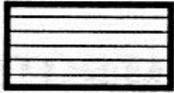
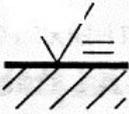
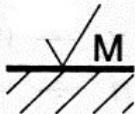
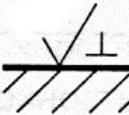
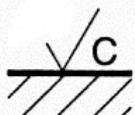
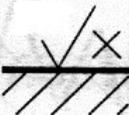
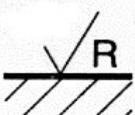
R_a И R_z

КЛАСС ШЕРО- ХОВА- ТОСТИ	РЯД ЗНАЧЕНИЙ R_a ,			ПРЕД- ПОЧТИ- ТЕЛЬН. ЗНАЧ. R_a , мкм	РЯД ЗНАЧЕНИЙ R_z ,			ПРЕД- ПОЧТИ- ТЕЛЬН. ЗНАЧ. R_z , мкм
	МКМ				МКМ			
1	80	63	40	50	320	250	160	200
2	40	32	20	25	160	125	80	100
3	20	16,0	10,0	12,5	80	63	40	50
4	10,0	8,0	5,0	6,3	40	32	20	25
5	5,0	4,0	2,5	3,2	20	16	10,0	12,5
6	2,5	2,0	1,25	1,6	10,0	8,0		6,3
7	1,25	1,00	0,63	0,80	6,3	5,0	4,0	3,2
8	0,63	0,50	0,32	0,40	3,2	2,5	2,0	1,6
9	0,32	0,25	0,160	0,20	1,60	1,25	1,00	0,8
10	0,160	0,125	0,080	0,10	0,80	0,63	0,50	0,4
11	0,080	0,063	0,040	0,050	0,40	0,32	0,25	0,2
12	0,040	0,032	0,020	0,025	0,20	0,16	0,125	0,1
13	0,020	0,016	0,010	0,012	0,100	0,080	0,063	0,05
14	0,010	0,008			0,050	0,040	0,032	

Способы обработки поверхностей деталей

Классы шероховатости	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Ra</i> , мкм	80... 40	40... 20	20... 10	10... 5	5... 2,5	2,5... 1,25	1,26... 0,63	0,63... 0,32	0,32... 0,16	0,16... 0,08	0,08... 0,04	0,04... 0,02	0,02... 0,01	0,01... 0,008
<i>Rz</i> , мкм	320... 160	60... 80	80... 40	40... 20	20... 10	10... 6,3	6,3... 3,2	3,2... 2,6	2,6... 0,8	0,8... 0,4	0,4... 0,2	0,2... 0,1	0,1... 0,05	0,05... 0,025
Базовая длина, мм	8		2,5			0,8			0,25				0,08	
<i>Достижимый при данном способе изготовления деталей класс шероховатости</i>														
Отливание	▽	▽	▽											
Шабрение							▽	▽	▽					
Сверление			▽	▽	▽	▽								
Строгание	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽						
Развертывание							▽	▽	▽					
Точение	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽				
Фрезерование		▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽						
Протягивание						▽	▽	▽	▽	▽				
Шлифование						▽	▽	▽	▽	▽				
Притирка								▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
Хонингование								▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽
Прокат					▽	▽	▽	▽	▽					
Литье в кокиль	▽	▽	▽	▽										
Литье под		▽	▽	▽	▽	▽	▽							

Типы направления неровностей на поверхности детали

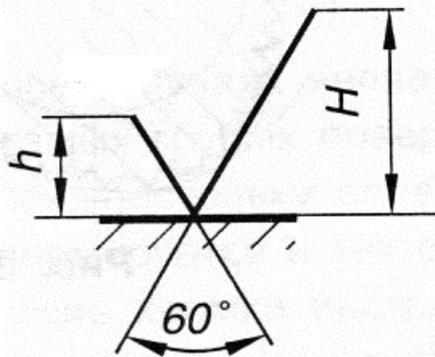
№ п/п	Тип направлений неровностей	Схематическое изображение	Обозначение	№ п/п	Тип направлений неровностей	Схематическое изображение	Обозначение
1	Параллельное			4	Произвольное		
2	Перпендикулярное			5	Кругообразное		
3	Перекрещивающееся			6	Радиальное		

Типы направления неровностей	Обозначение
	

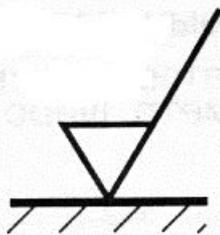
Назначение параметров шероховатости поверхности в зависимости от эксплуатационных требований к поверхности детали

Эксплуатационные требования к поверхности	Параметры шероховатости поверхности, направление неровностей
Износоустойчивость при всех видах трения	$R_a, (R_z), t_p$, направление неровностей
Виброустойчивость	$R_a, (R_z), S_m, S$, направление неровностей
Контактная жёсткость	$R_a, (R_z), t_p$
Прочность соединений	$R_a, (R_z)$
Прочность конструкций при циклических нагрузках	R_{max}, S_m, S , направление неровностей
Герметичность соединений	R_a, S_m, S ,

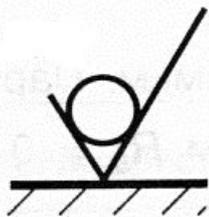
Знаки обозначения шероховатости поверхности



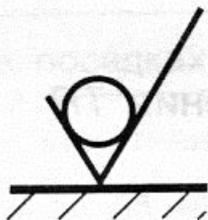
Знак наиболее предпочтительный.
Высота h равна высоте размерных чисел
 $H = (1.5...3.0) h$.



Знак, показывающий, что поверхность
образована путем удаления слоя металла.

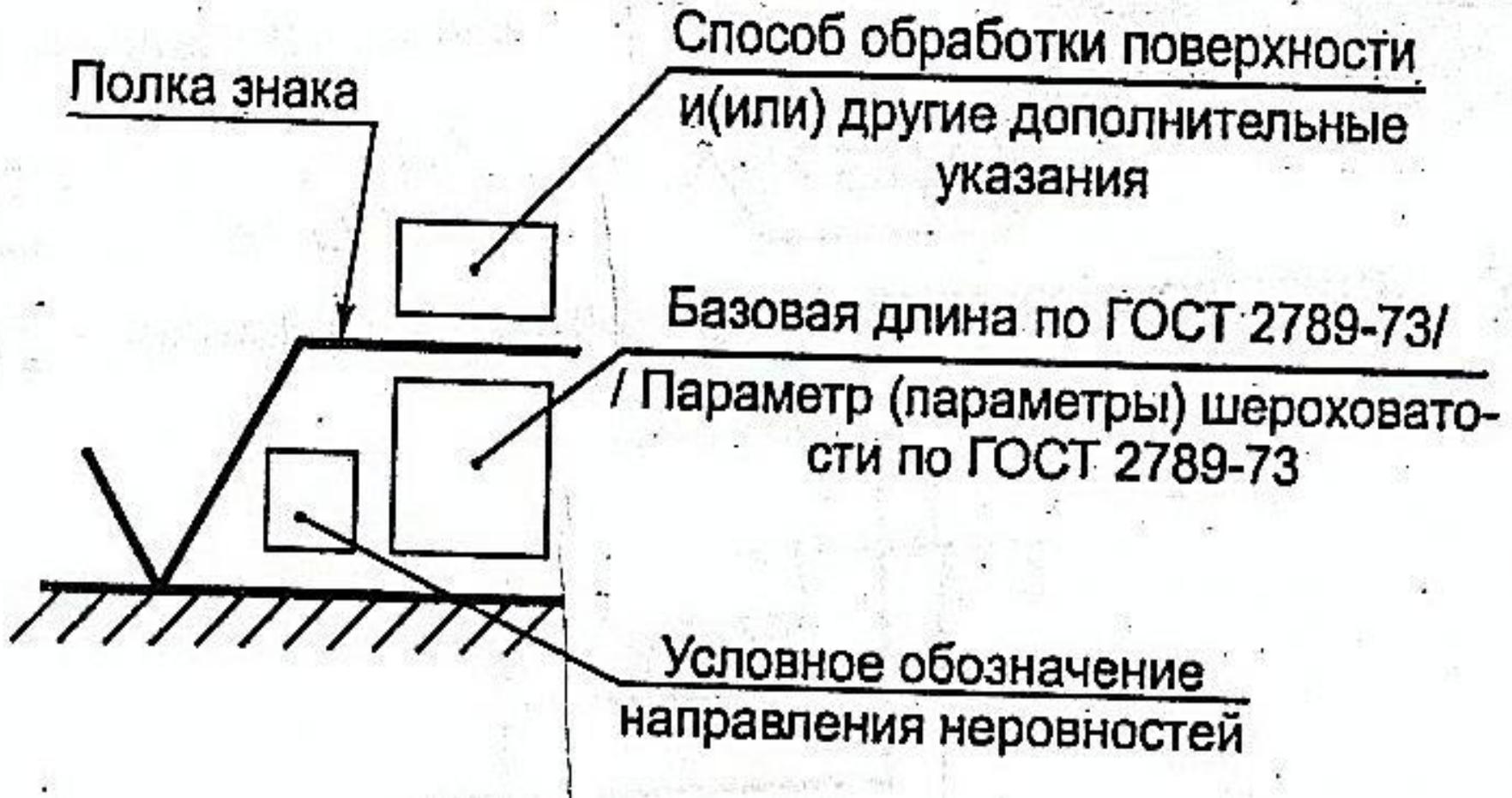


Знак, показывающий, что поверхность
образована без снятия слоя металла.

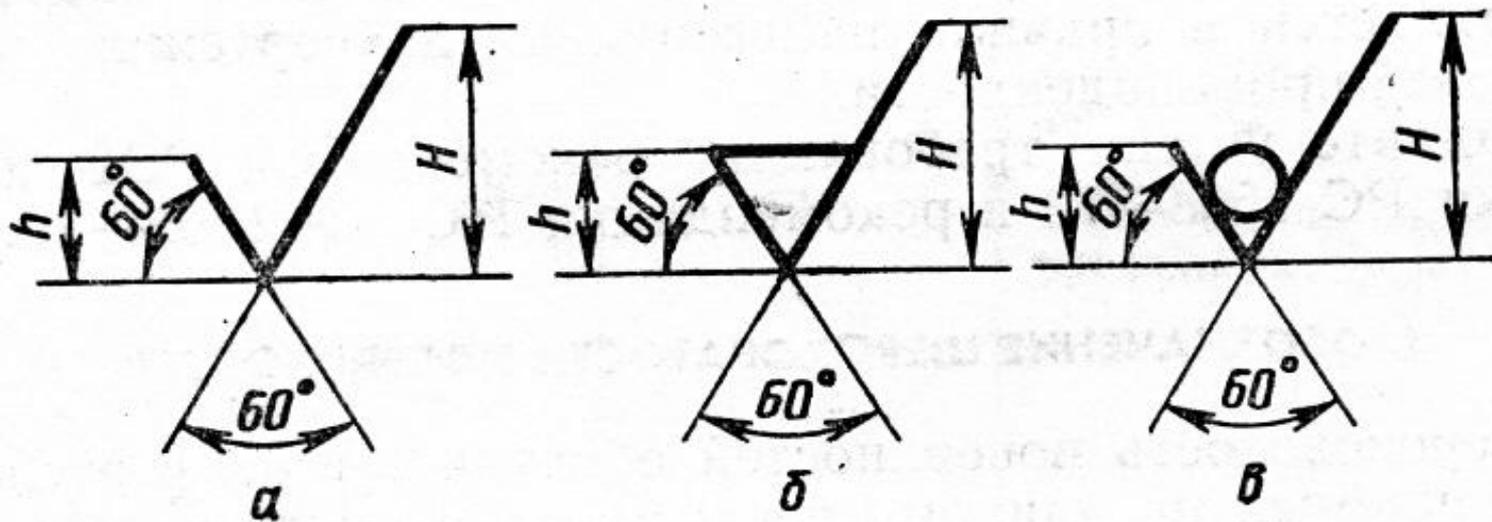


Знак, показывающий, что поверхность
не обрабатывается по данному чертежу.

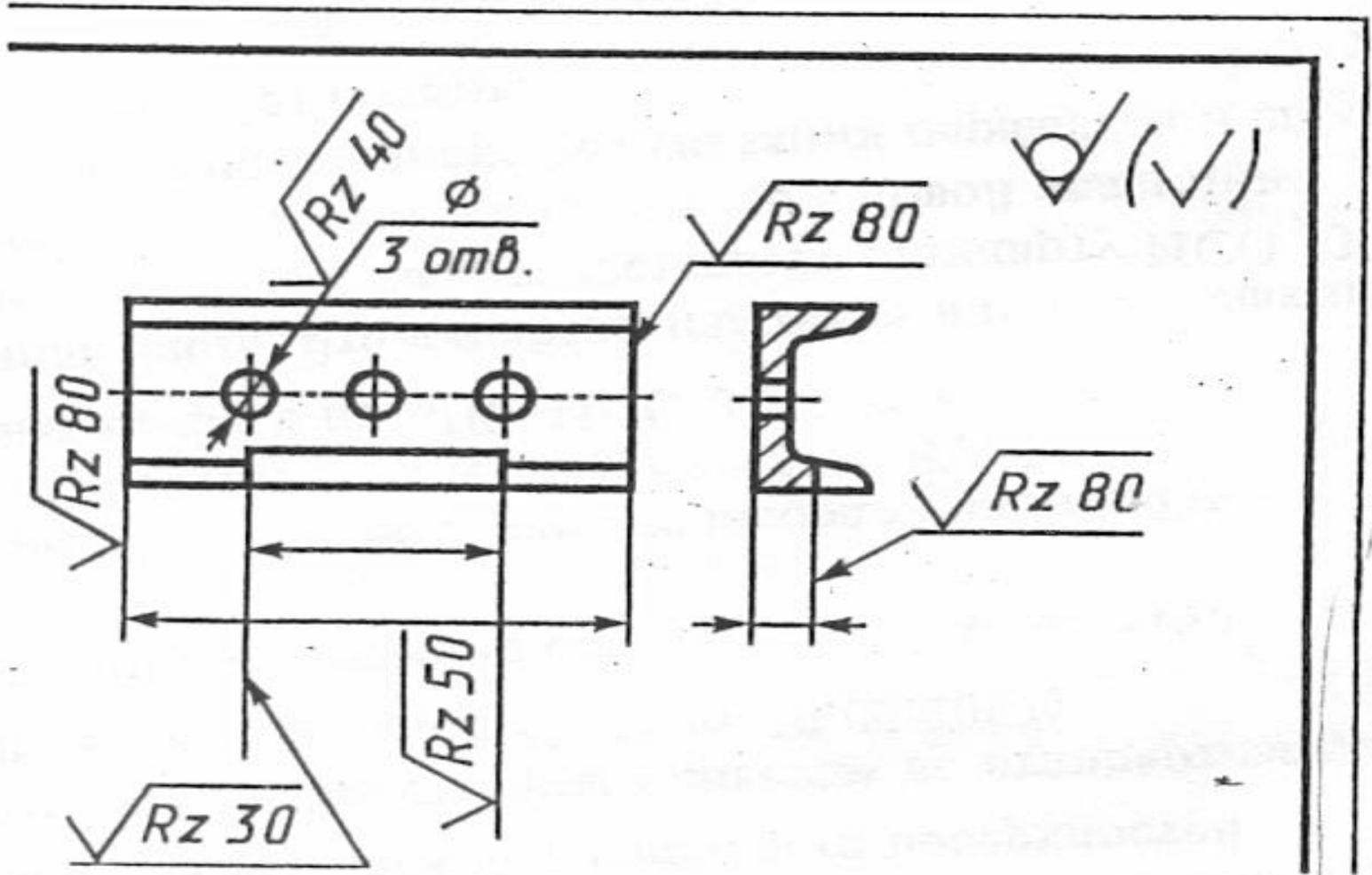
Схема обозначения шероховатости поверхности на чертеже



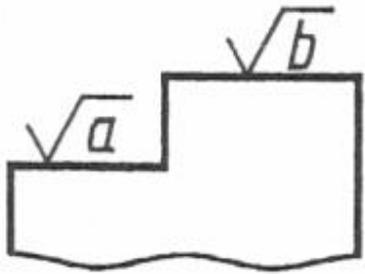
Знаки шероховатости поверхности по ЕСКД



Пример нанесения шероховатости поверхности по ЕСКД



Примеры нанесения шероховатости поверхности на чертеже

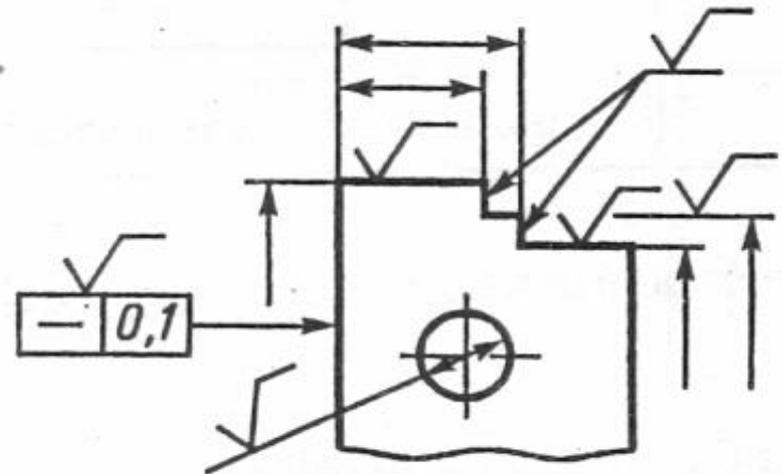


$$\sqrt{a} = \sqrt{\frac{\text{Полировать}}{M 0,8 / Ra 0,4}}$$

$$\sqrt{b} = \sqrt{\frac{Ra 0,8}{2,5 / t_{40} 60}}$$

$$\sqrt{\frac{\text{Полировать}}{M Ra 0,025}}$$

$$\sqrt{\frac{Ra 0,1}{0,8 / Sm 0,063}} \\ 0,040 \\ 0,25 / t_{50} 80 + 10 \%$$



Измерение шероховатости поверхности

Большой дисплей

Мгновенная оценка всей необходимой информации

Непосредственно выбираемые параметры Ra, Rz

Свободно программируемая клавиша обеспечивает прямой доступ к одному из 24 параметров, выбранному Вами

Встроенная мера шероховатости

Не требуется внешней меры шероховатости (патентная заявка находится на рассмотрении)

USB-интерфейс

Прибор PS1 распознается без драйвера (как карта памяти)

Щуп со съемным защитным кожухом

Измерения в соответствии с требованиями стандартов.
Измерительное усилие 0,7 мН

Гибкость благодаря 4 резьбовым отверстиям

Для подсоединения необходимых Вам специальных принадлежностей

Механизм подачи

Может поворачиваться и перемещаться в продольном направлении

Клавиши запуска измерений справа и слева

Обеспечивают удобство работы независимо от того, работаете ли Вы правой или левой рукой





Арт. №: 499001 M300



Профилометр M300

Марка: Mahr



Информация о всех товарах:

[Описание](#)

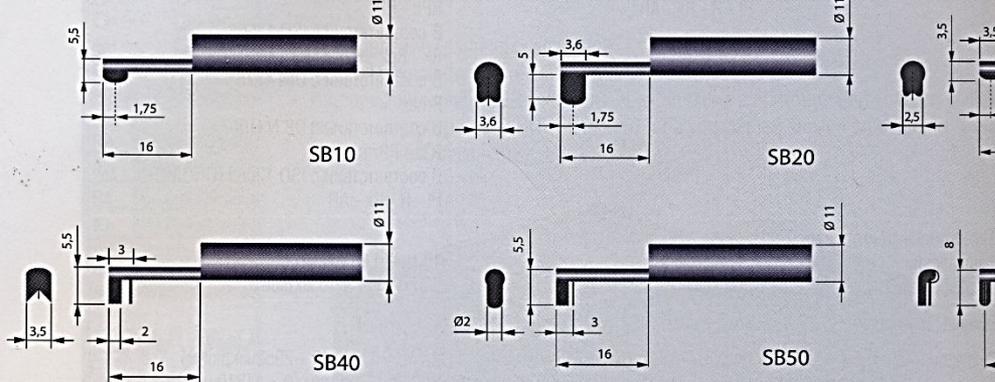
[Техническая информация](#)

[Комплектующие и запасные части](#)

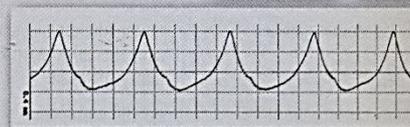
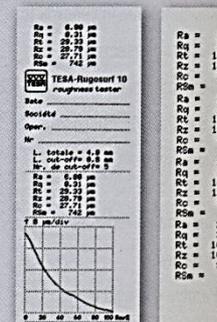
[Спецификация](#)

[Инструкция по безопасности](#)

[Электронный каталог](#)



Матричный принтер



06960033



Матричный принтер, 24 столбца

поставляется со следующими принадлежностями:

Перезаряжаемый батарейный блок

Кабель для подключения к RUGOSURF 10 / 10G / 90G

06960043

Картриджи для принтера (комплект из 3 шт.)

06960044

Рулон бумаги, ширина 57 мм (10 шт.)

Принтер для
печати
параметров
шероховатости
поверхности



Принадлежности к прибору для измерения шероховатости поверхности ²⁶









S neox Five Axis производства SENSOFAR (Испания) - 3D оптический профилометр-конфокальный микроскоп для измерения деталей в пяти осях. Получение полного объемного изображения детали и морфологии ее поверхности. S neox Five Axis новое слово в оптической 3D профилометрии. S neox Five Axis объединил в себе все существующие технологии в оптической профилометрии для анализа поверхности в пяти осях. Прибор объединяет в одной сенсорной головке технологии конфокальной микроскопии и интерферометрии без каких либо движущихся частей.

Максимальное разрешение по оси Z - 0.75 нм!

Измерение и анализ поверхности в 5 осях!

SENSOFAR®