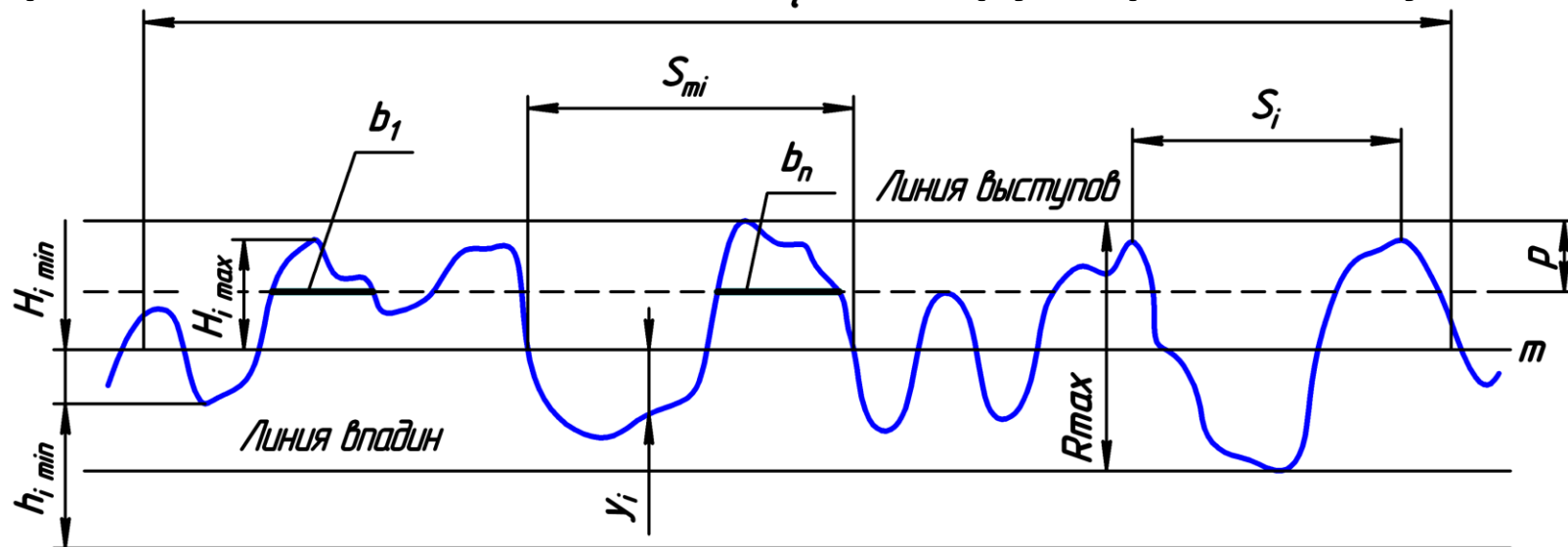


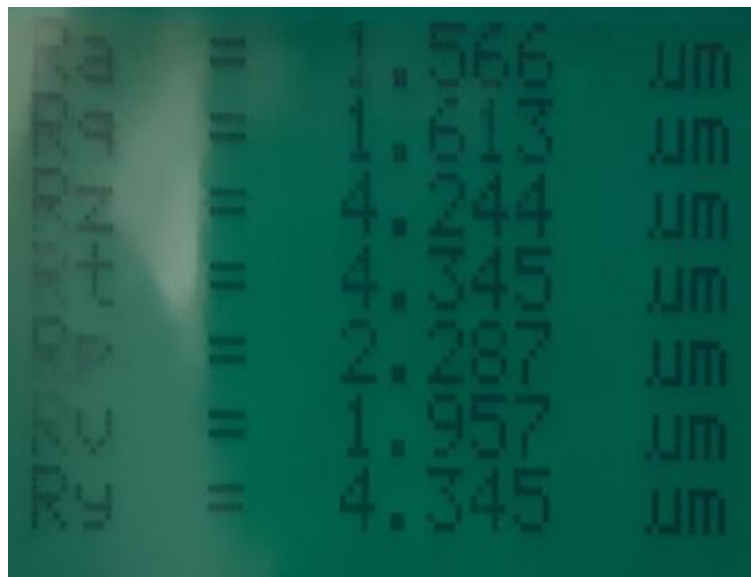
# **Possibilities of measuring roughness with the probe contact method and promising methods for improving the process**

K. Epifantsev, T.Mishura

# Графическое обозначение элементов шерховатости согласно требованиям Единой системе конструкторской документации



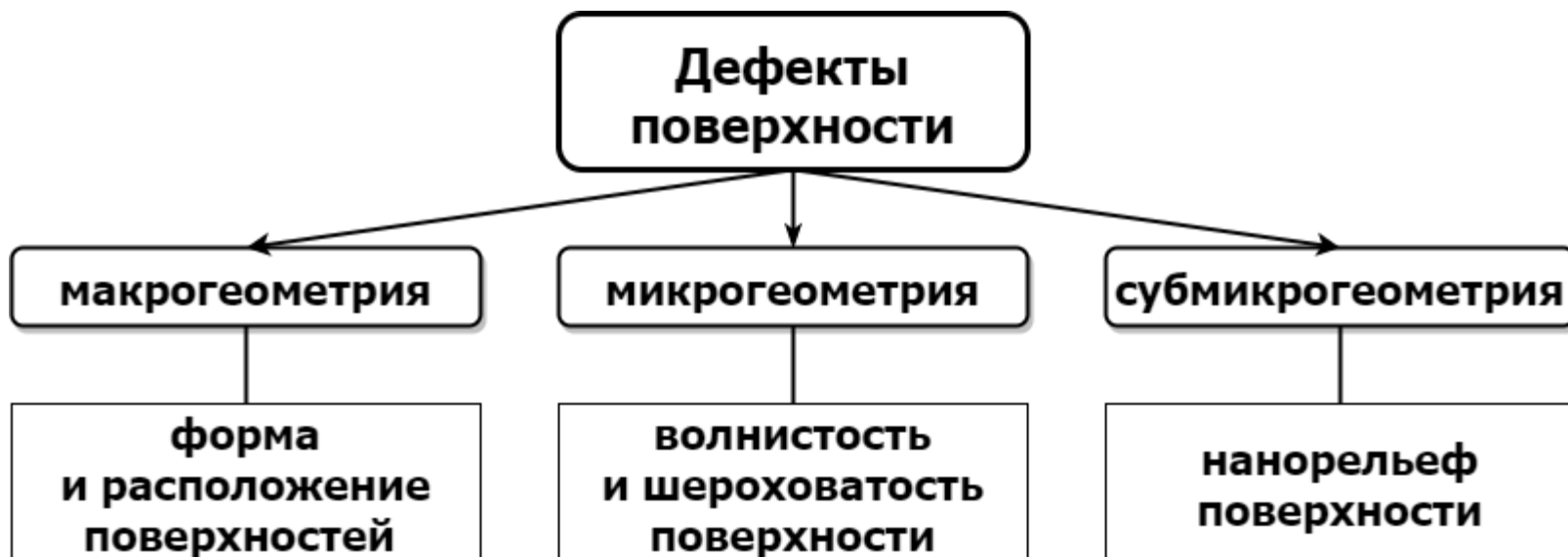
Профилограмма поверхности детали



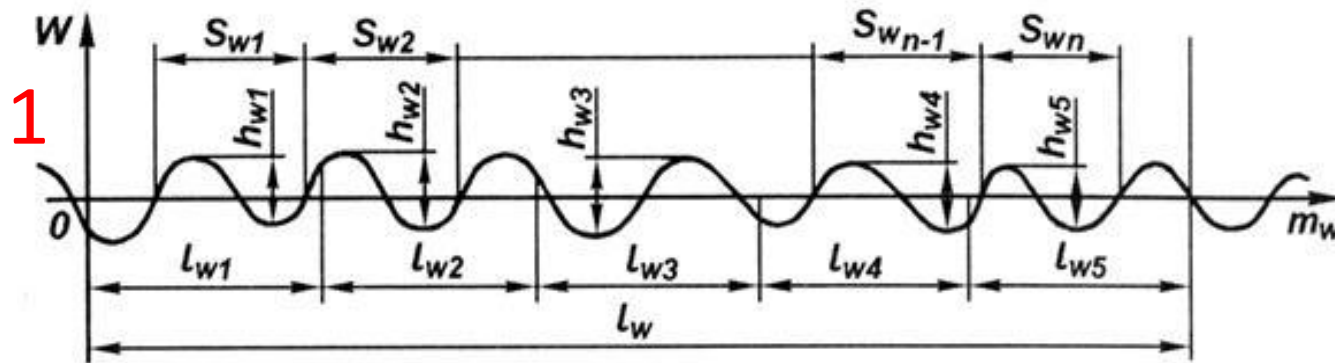
Нестандартные элементы  
Шерховатости на Tr220



# Качество поверхности

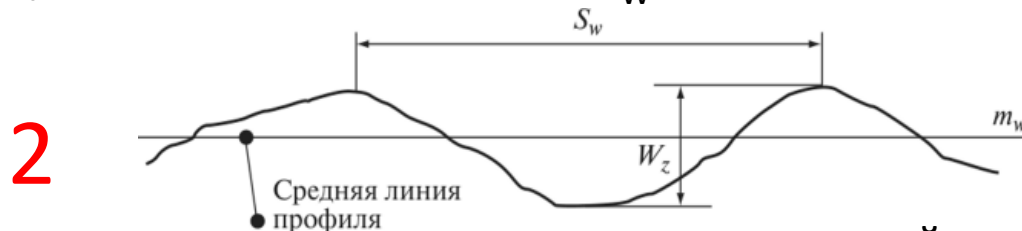


# Волнистость поверхности



Параметры волнистости поверхности:

- высота волнистости  $h_w$ ;
- наибольшая высота волнистости  $h_{wmax}$ ;
- средний шаг волнистости  $S_w$ .



Граница между различными порядками отклонений поверхности устанавливается по значению отношения шага  $S_w$  к высоте  $W_z$ .

При  $S_w/W_z < 50$  — шероховатость;

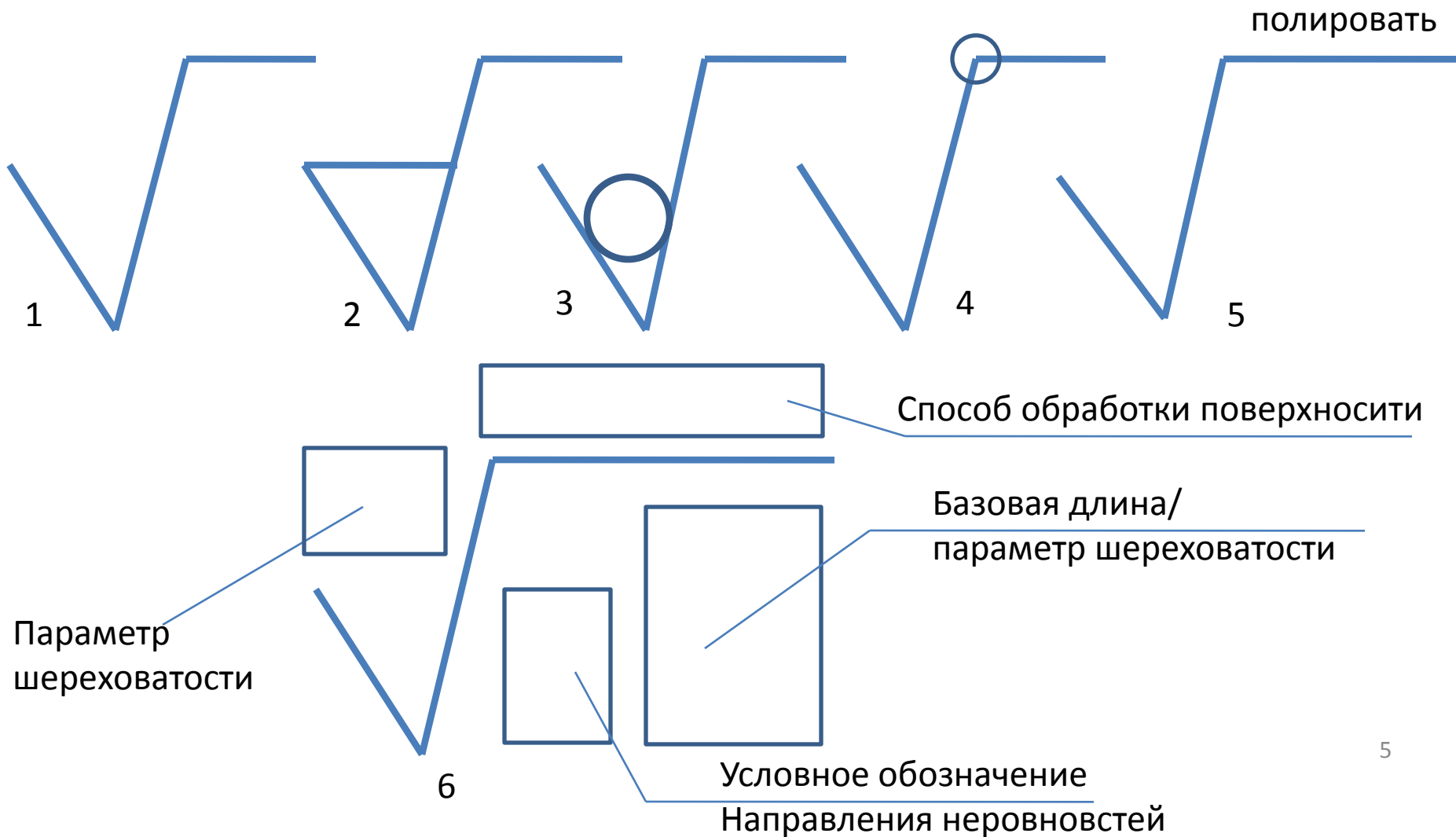
$50 < S_w/W_z < 1000$  — волнистость;

$100 < S_w/W_z$  — отклонение формы  
(к примеру, конусность).

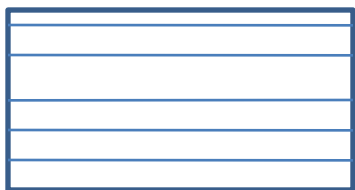
Высота волнистости это:

$$W_z = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 W_{zi} \text{ (мкм)},$$

# Обозначение шереховатости

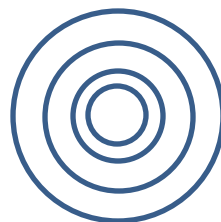


# Обозначение направления неровностей



1 параллельное

Обозначение



5 Кругообразное

Обозначение

M



2 перпендикулярное

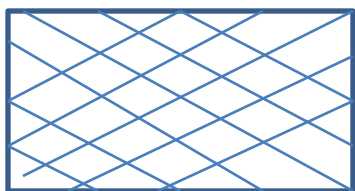
Обозначение



6 Радиальное

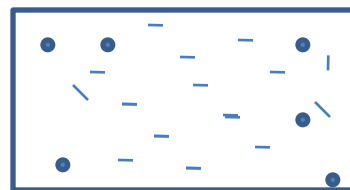
Обозначение

R



3

Обозначение

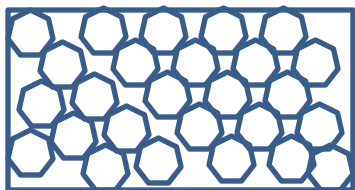


7 точечное

Обозначение

P

Перекрещивающееся



4 Произвольное

Обозначение

M

Примеры обозначения

$$\sqrt{\text{—}} \text{ Ra0,4} \quad \sqrt{\text{P}} \text{ Ra0,4}$$

$$\sqrt{\text{X}} \text{ Ra0,4}$$

# Перспективы развития профилометров



Третье поколение

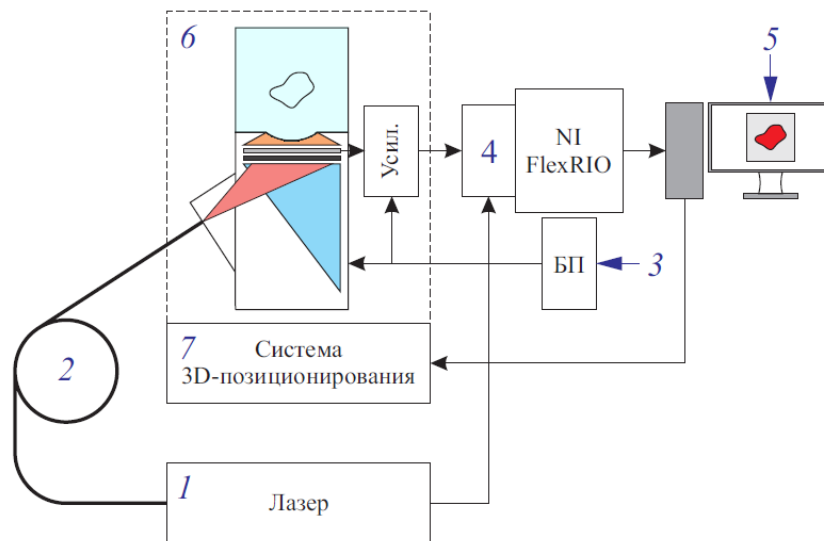


Второе поколение



Первое поколение

Четвертое поколение



# Методы и приборы для измерения шероховатости

методы

Щуповой метод (профилометры Митутойо)

Оптические



1

Портативный  
переносной



Лазерный  
профилометр



2

Портативный  
профилометр-профилограф



3

Стационарный профилометр с  
моторизованной осью x и y

Метод слепков



Микроскоп  
МИИ-4



4

Высокоскоростной  
стационарный профилометры  
с антивибрационными блоками



5

Стационарный Профилометры с ЧПУ  
приводом осей и моторизованным  
СТОЛОМ

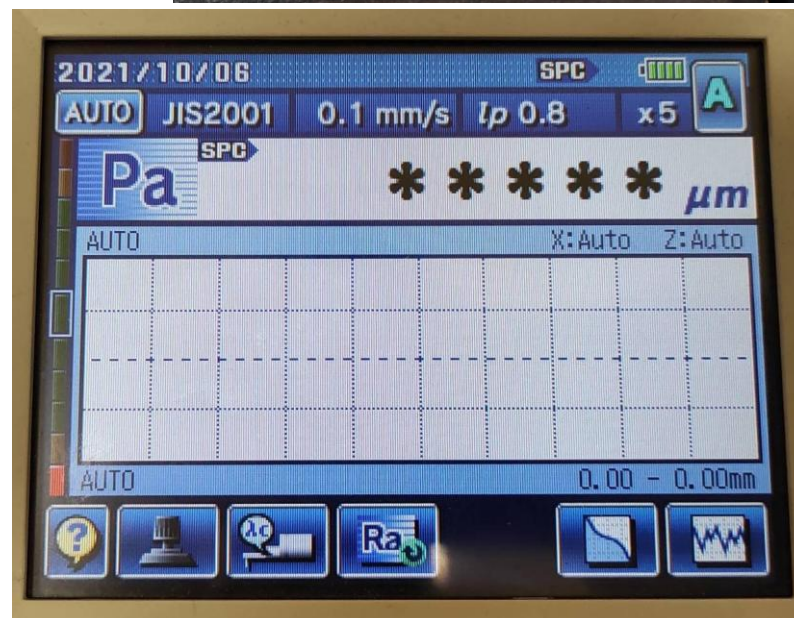
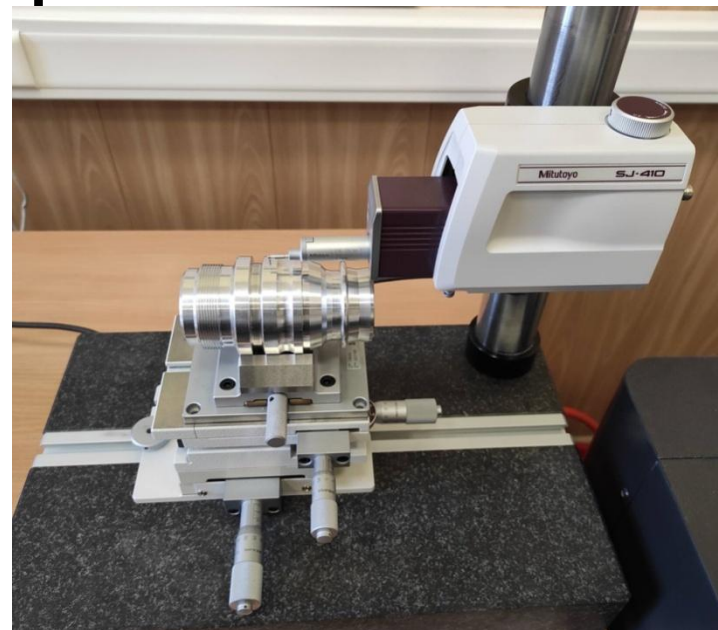
Сравнительный метод  
(органолитический)





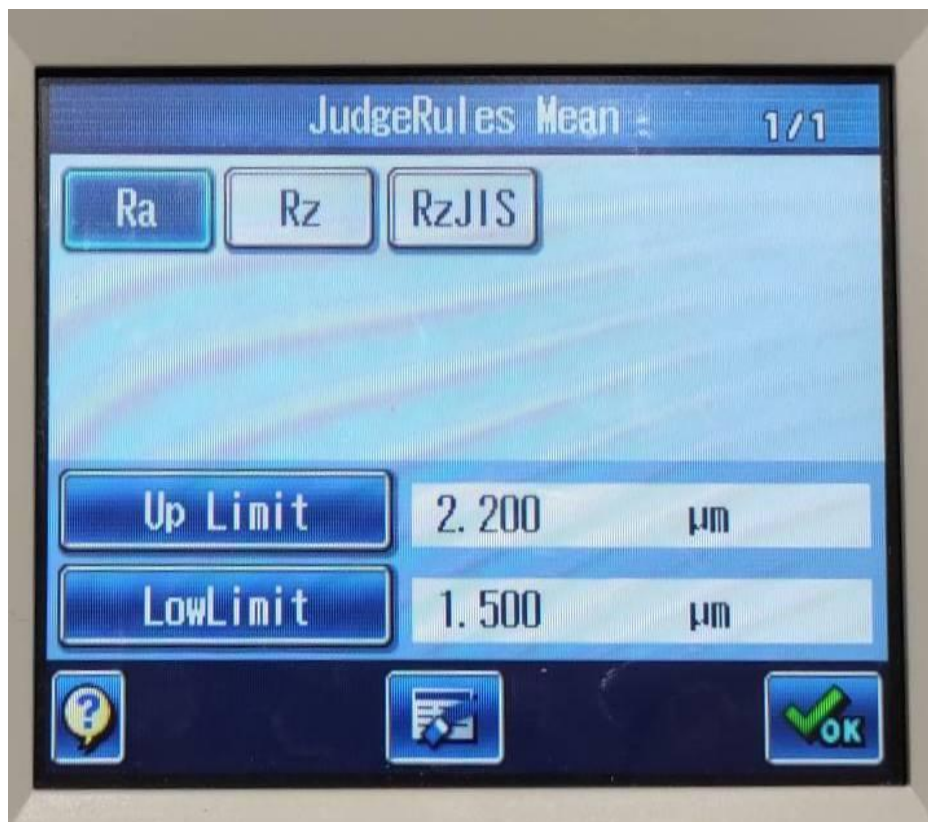
# Этапы измерений шероховатости

- Установка необходимого щупа;
- Закрепление детали в тисках;
- Подвод щупа;
- Работа с блоком управления
  - Выравнивание датчика;
  - Проверка/установка режимов трассировки;
  - Настройка допусков;
  - Установка содержания протокола измерений;
  - Запуск измерения;
  - Печать протокола

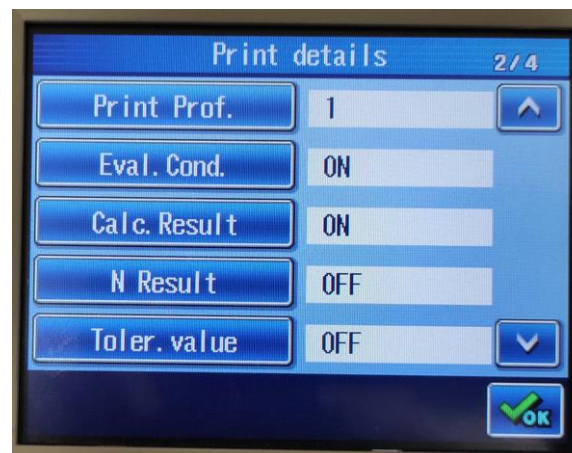


Окно измерений (начальный вид)

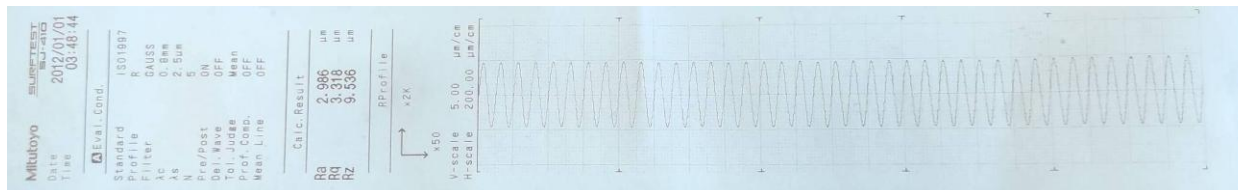
# Настройка допусков и протокола измерений



## Окна настройка элементов содержания протокола



# Трассировка поверхности и результаты измерений



Протокол измерений