

Ув. студенты! Ознакомьтесь с лекционным материалом и ответить на контрольные вопросы письменно. Ответы на контрольные вопросы предоставить до **23.03** на электронный адрес преподавателя

[vika-lnr@mail.ru](mailto:vika-lnr@mail.ru)

Если возникнут вопросы обращаться по телефону 072-106-54-33

## ЛЕКЦИЯ

### Тема: Шероховатость поверхности

Цель: изучение шероховатости поверхности

#### План

1. Шероховатость
2. Виды шероховатости

Под **шероховатостью** поверхности понимают совокупность микронеровностей высотой около  $10^{-2} \dots 10^3$  мкм с шагом меньшим, чем базовая длина  $l$ , используемая для ее измерения.

Базовой длиной  $l$  называют длину базовой линии, используемой для выявления микронеровностей, характеризующих шероховатость обработанной поверхности, и для количественного определения ее параметров.

Срез, иллюстрирующий шероховатость обработанной поверхности при его многократном горизонтальном и вертикальном увеличении, представлен на рис. 10.

Для измерения шероховатости используются приборы в основном двух видов: **бесконтактные**, например оптические, и **контактные** – щуповые. Щуповые делятся на профилометры, непосредственно показывающие значение измеренных параметров, и профилографы, записывающие профили микронеровностей поверхности (профилограммы). Профилограммы записываются в направлении наибольшего значения шероховатости. В частности, для поверхности, изображенной на рис. 10, в направлении оси  $X$  (рис. 11).

Так как высота неровностей профиля шероховатости измеряется в мкм, а их шаг – в мм, то профилограммы записываются с различным горизонтальным и вертикальным увеличением (рис. 12). При этом истинный профиль шероховатости приобретает искаженный вид (рис. 13). Если установить одинаковое горизонтальное и вертикальное увеличение, то для записи потребуется не-

сколько метров профилограммной ленты. Такие профилограммные данные неудобны в использовании, обработке, приводят к увеличению расхода профилограммной ленты, а поэтому на практике не применяются.

**Шероховатость** в соответствии с ГОСТ 2789–73 характеризуется следующими параметрами:

**$R_a$  – среднее арифметическое отклонение профиля, мкм:**

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y_i| dx \quad \text{или} \quad R_a = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |y_i|,$$

где  $l$  – базовая длина (длина контролируемого участка поверхности);  $y_i$  – текущая величина ординаты профиля шероховатости;

$N$  – число рассматриваемых координат профиля шероховатости;

**$R_z$  – высота неровностей профиля по десяти точкам, мкм:**

$$R_z = \frac{\sum_{i=1}^5 h_i + \sum_{i=1}^5 h'_i}{5},$$

где  $h_i$  – высота  $i$ -го выступа;  $h'_i$  – глубина  $i$ -й впадины профиля;

**$R_{\max}$  – наибольшая высота неровностей профиля, мкм;**

**$S_m$  – средний шаг неровностей профиля, мм:**

$$S_m = \sum_{i=1}^N S_{mi} / N,$$

где  $S_{mi}$  – значение  $i$ -го шага неровностей по средней линии в пределах базовой длины;

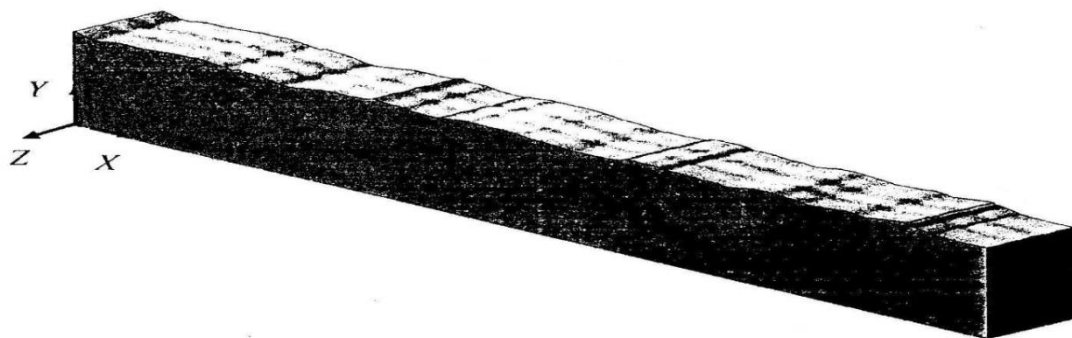


Рис. 10. Срез, иллюстрирующий шероховатость обработанной поверхности, при его многократном увеличении



Рис. 11. Истинный профиль шероховатости поверхности при его многократном увеличении

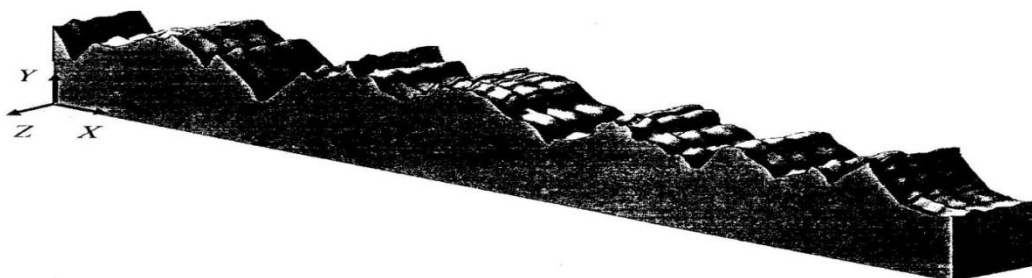


Рис. 12. Изометрическое изображение шероховатости, полученное при различном горизонтальном и вертикальном увеличении

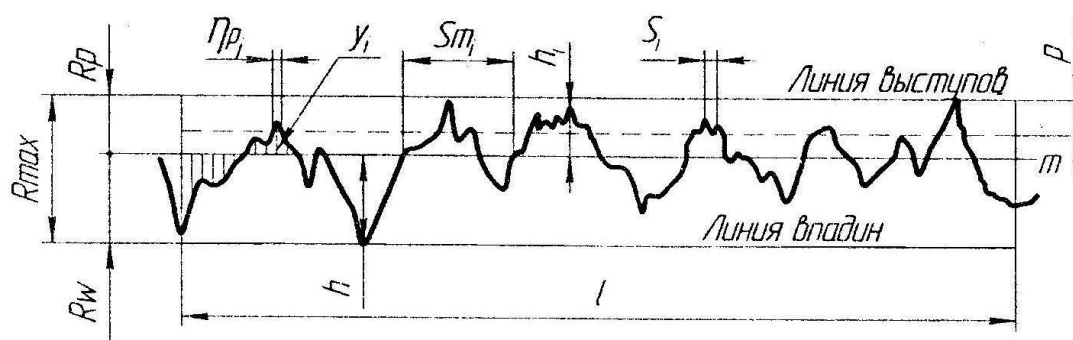


Рис. 13. Профилограмма шероховатости поверхности

$S$  – средний шаг местных выступов профиля, мм:

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

где  $S_i$  – значение  $i$ -го шага по вершинам местных выступов;

$t_p$  – относительная опорная длина профиля, %:

$$t_p = \frac{\sum_{i=1}^N \eta_p 100/l}{N} = \eta_p 100/l$$

где  $\eta_p$  – опорная длина профиля на уровне  $p$  (уровень сечения профиля).

### Контрольные вопросы

1. Что такое шероховатость поверхности?
2. Назовите виды шероховатости?
3. Какими параметрами характеризуется шероховатость?