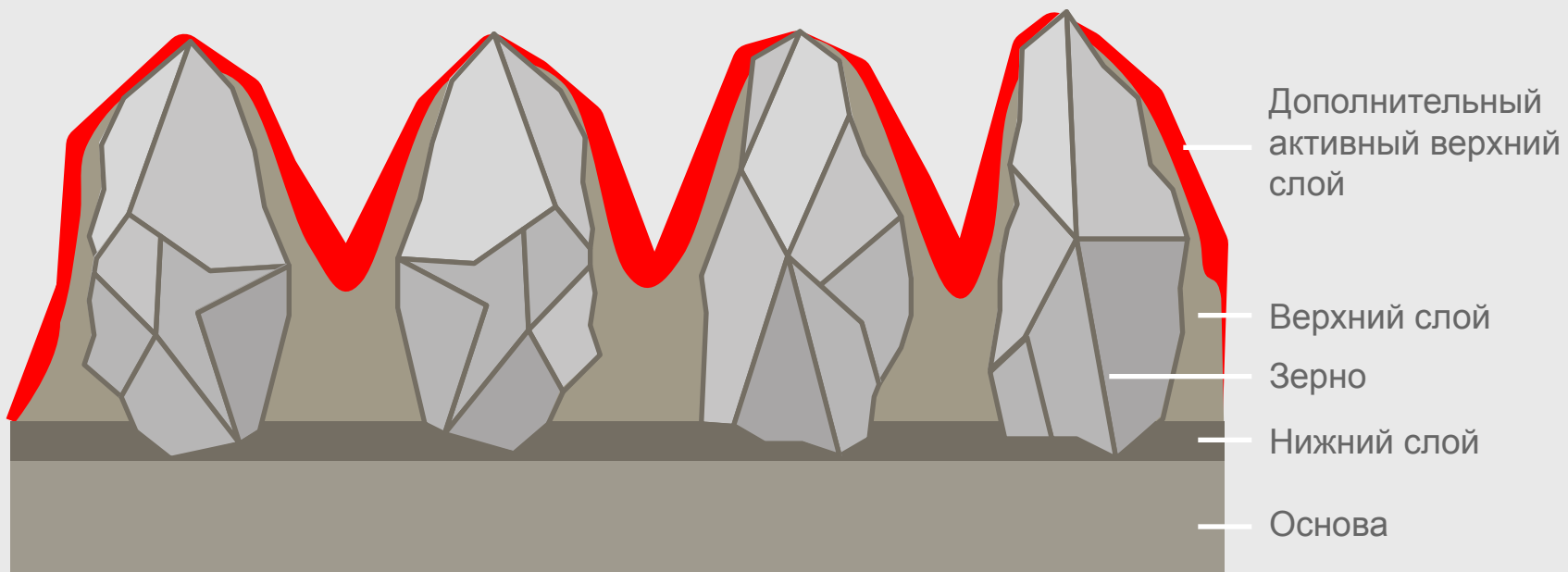


# Конструкция и компоненты абразивных материалов VSM

- Конструкция ▶
- Краткий обзор компонентов ▶
- Основа ▶
- Связка ▶
- Зерно ▶
- Типы нанесения зерна ▶



# Схема



## Краткий обзор компонентов

**Основа** Бумага, ткань, вулканизированная фибра

**Нижний слой** Фенолформальдегидные смолы

**Верхний слой** Фенолформальдегидные смолы

**Зерно** Карбид кремния (SiC),  
Оксид алюминия (корунд) (AO),  
Корунд циркония (ZA),  
Керамика (CER),  
Комбинированное.

**Доп. слой** Наполнители в связке



## Основа

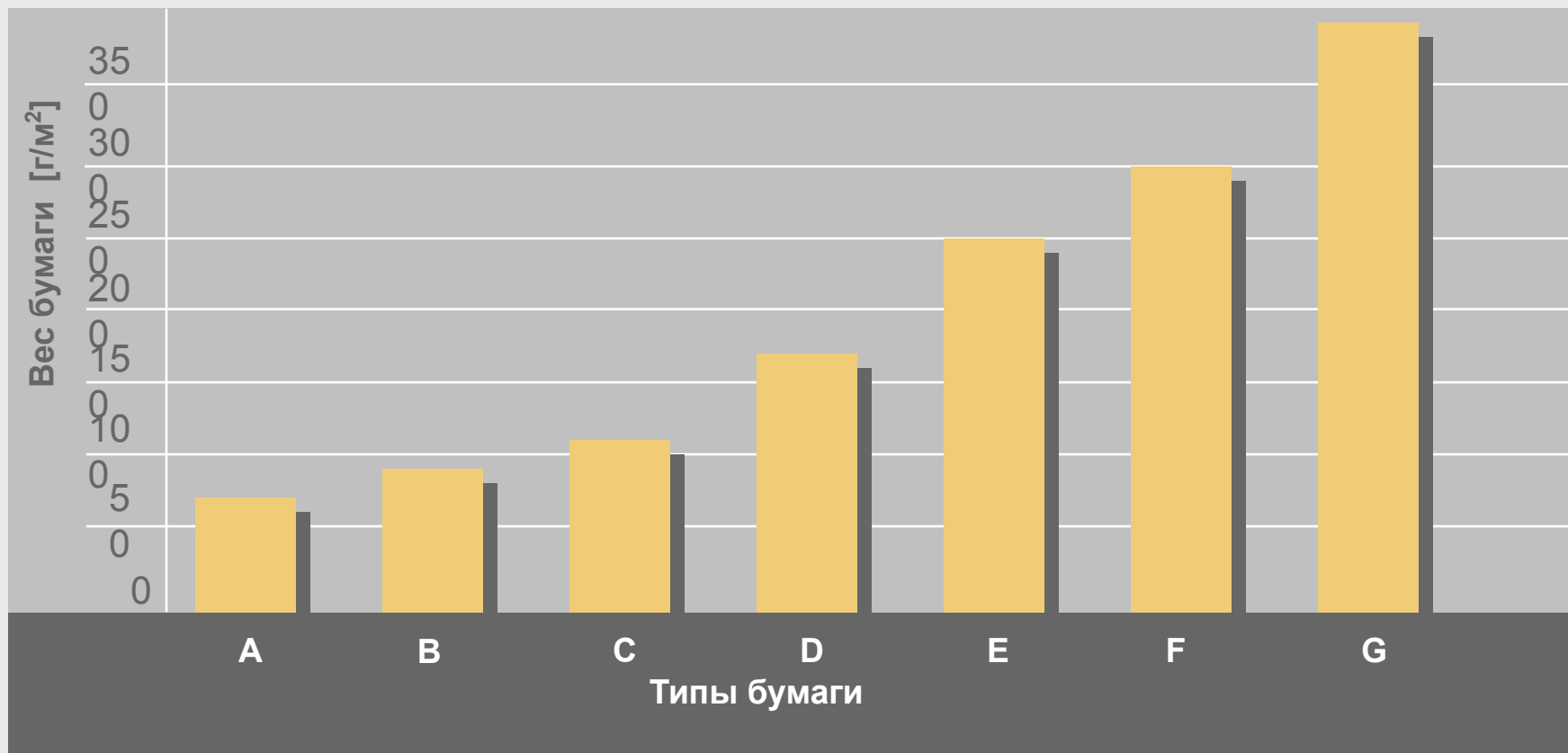
- Бумага ▶
- Ткань ▶

## Бумага

- Низкий коэффициент растяжения
- Достаточное сопротивление на разрыв
- Низкая стоимость
- Различная плотность в соответствии с условиями применения

# Типы бумаги и вес

(международные стандарты)

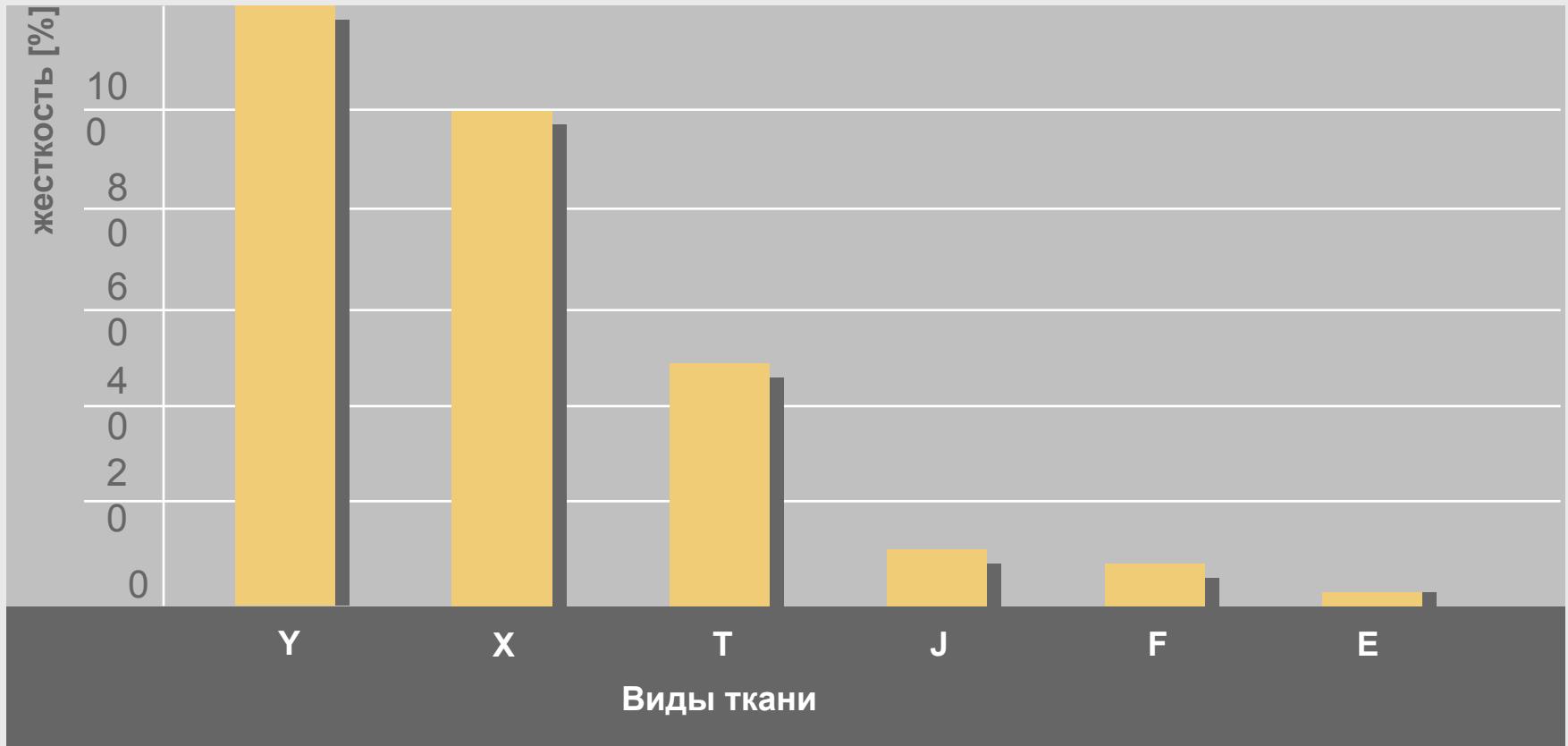


## Ткань

- Полиэстер - **Poliester**, хлопок - **Cotton**, смесь - **Policotton**
- Для получения нужной тканевой основы, серую ткань пропитывают специальными смолами
- Высокая прочность на разрыв
- Достаточный коэффициент растяжения
- Различная гибкость в соответствии с применением, различные структуры тканей и их разнообразное применение.
- Водостойкость (все серии на полиэстеровой тканевой основе)

# Виды и жесткость тканевой основы

(VSM стандарты)





## Характеристики связки

- Соединение и закрепление зерен
- Придание различной гибкости
- Водостойкость

Фенолформальдегидная смола склеивает и фиксирует зерна на основе.

Виды связок:

**Стандартные:** сцепляет зерно на основе

**Верхние:** дополнительный третий слой с эффектом самосмазывания

**Стеарат:** создает отталкивающий эффект на поверхности абразива и уменьшает засорение

**Антистатик:** уменьшение электростатической нагрузки



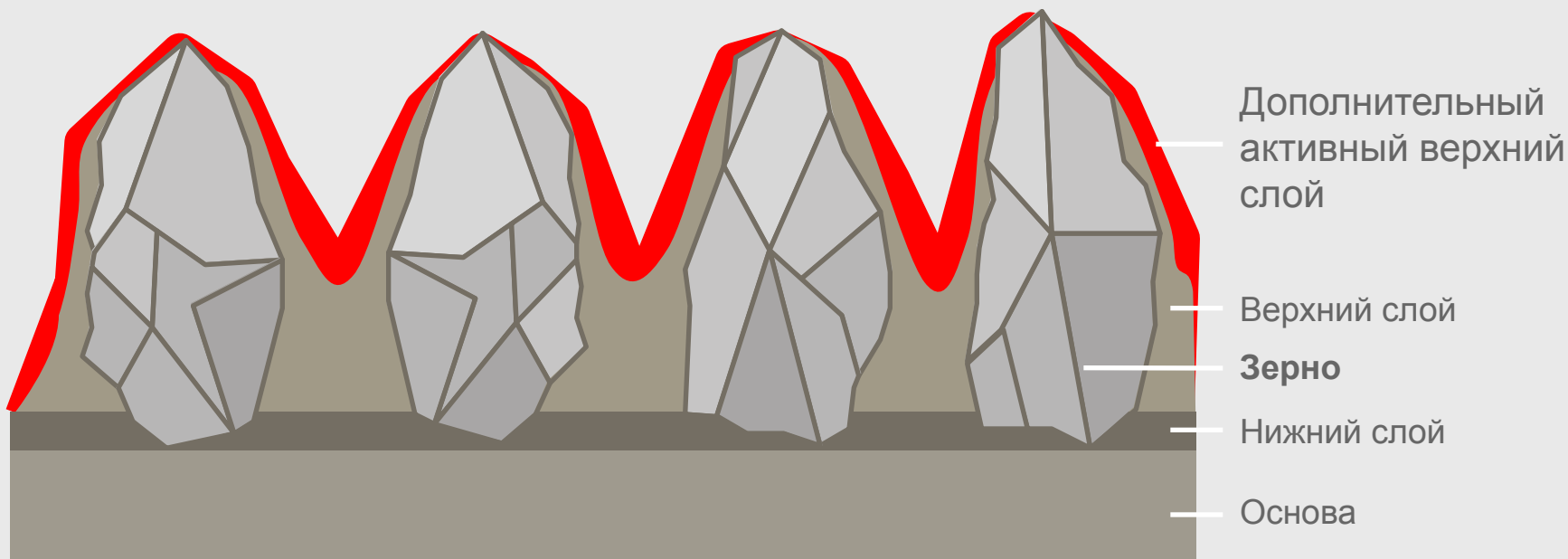
## Компоненты

### Зерно

- Схема ▶
- Зерно ▶
- Размер зерна ▶
- Твердость ▶
- Твердость и прочность ▶
- Износ зерна ▶



# Схема



## Зерно

Это настоящий режущий инструмент.

Он проникает в заготовку и срезает стружку.

Высокая твердость, стойкость и острые края – самые важные характеристики зерна.

В настоящее время в современных абразивах применяются только зерна из синтетического материала: сплавы оксида алюминия, карбид кремния, корунда циркония и керамические зерна.

## Номенклатура зерен

Классификация зерна была установлена организацией FEPA (Содружество Европейских Производителей абразивов).

Грубое мельче P 80 - 60 - 50 - 40 - 36 - 24 - 20 - 16 – 12 грубее

Среднее мельче P 280 - 240 - 220 - 180 - 150 - 120 – 100 грубее

Мелкое мельче P 600 - 500 - 400 - (444/silver)<sup>1)</sup> - 360 – 320 грубее

Очень мелкое мельче P 1500 - 1200 - 1000 – 800 грубее

Съем материала и шероховатость поверхности заготовки определяется размером зерна и параметрами шлиф операции.

# Типы сит согласно FEPA

Например: зерно P60

Сито No. 35  
(35 отверстий/дюйм)

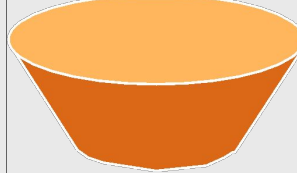
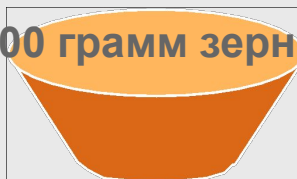
Сито No. 45  
(45 отверстий/дюйм)

Сито No. 50  
(50 отверстий/дюйм)

Сито No. 60  
(60 отверстий /дюйм)

Сито No. 70  
(70 отверстий/дюйм)

100 грамм зерна



Accumulated  
residues:

После просеивания 1:  
0 g

После просеивания 1+2:  
< 1 g

После просеивания  
1+2+3: 14 ± 4 g

После просеивания  
1+2+3+4: 61 ± 9 g

После просеивания  
1+2+3+4+5: > 92 g

Остаток < 8 g

# Размер зерна

В США, России и Японии существуют разные стандарты размеров зерна по отношению к европейским:

**FEPA:** Европейский стандарт

**CAMI:** США

**JIS:** Япония

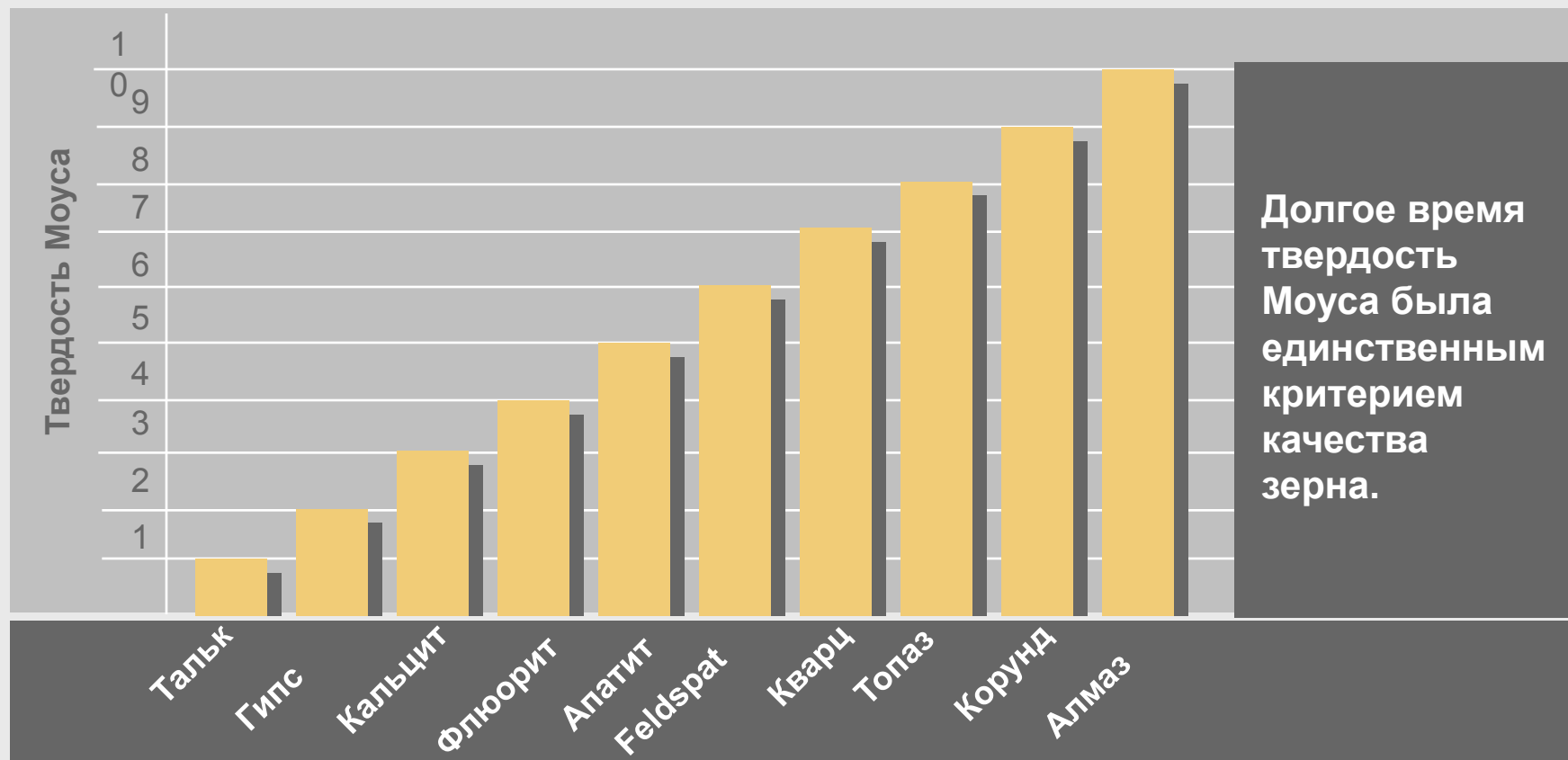
**GOST:** Россия

Средний размер зерна в  $\mu\text{m}$

| FEPA (P) | CAMI<br>I | JIS<br>S | GOST    | Ср. размер<br>зерна |
|----------|-----------|----------|---------|---------------------|
| P1       | 1         | 1        |         | 129                 |
| P2       | 2         | 2        | 10      | 297                 |
| P2       | 2         | 2        | 0       | 74                  |
| P3       | 3         | 3        | 0       | 62                  |
| P3       | 3         | 3        | 3       | 52                  |
| P4       | 4         | 4        | 4       | 41                  |
| P5       | 5         | 5        | 0       | 32                  |
| P6       | 6         | 6        | 2       | 26                  |
| P8       | 8         | 8        | 0       | 19                  |
| P10      | 10        | 10       | 0       | 15                  |
| P12      | 12        | 12       | 2       | 12                  |
| P15      | 15        | 15       | 0       | 9                   |
| P18      | 18        | 18       | 6       | 7                   |
| P22      | 22        | 22       | 5       | 6                   |
| P24      | 0         | 24       |         | 6                   |
| P28      | 24        | 28       | M6<br>3 | 5                   |
| P32      | 0         | 32       | 4       | 4                   |
| P36      | 28        | 36       | M5      | 4                   |
| P40      | 0         | 40       | 0       | 3                   |
| P50      | 32        | 50       | M4<br>0 | 3                   |
| P60      | 0         | 60       |         | 2                   |
| P80      | 40        | 0        | M2<br>8 | 2                   |
| P100     | 50        | 80       | M2      | 1                   |
| P120     | 60        | 100      | 0       | 1                   |
| 0        | 0         | 0        |         | 5                   |

## Твердость Моуса (1812)

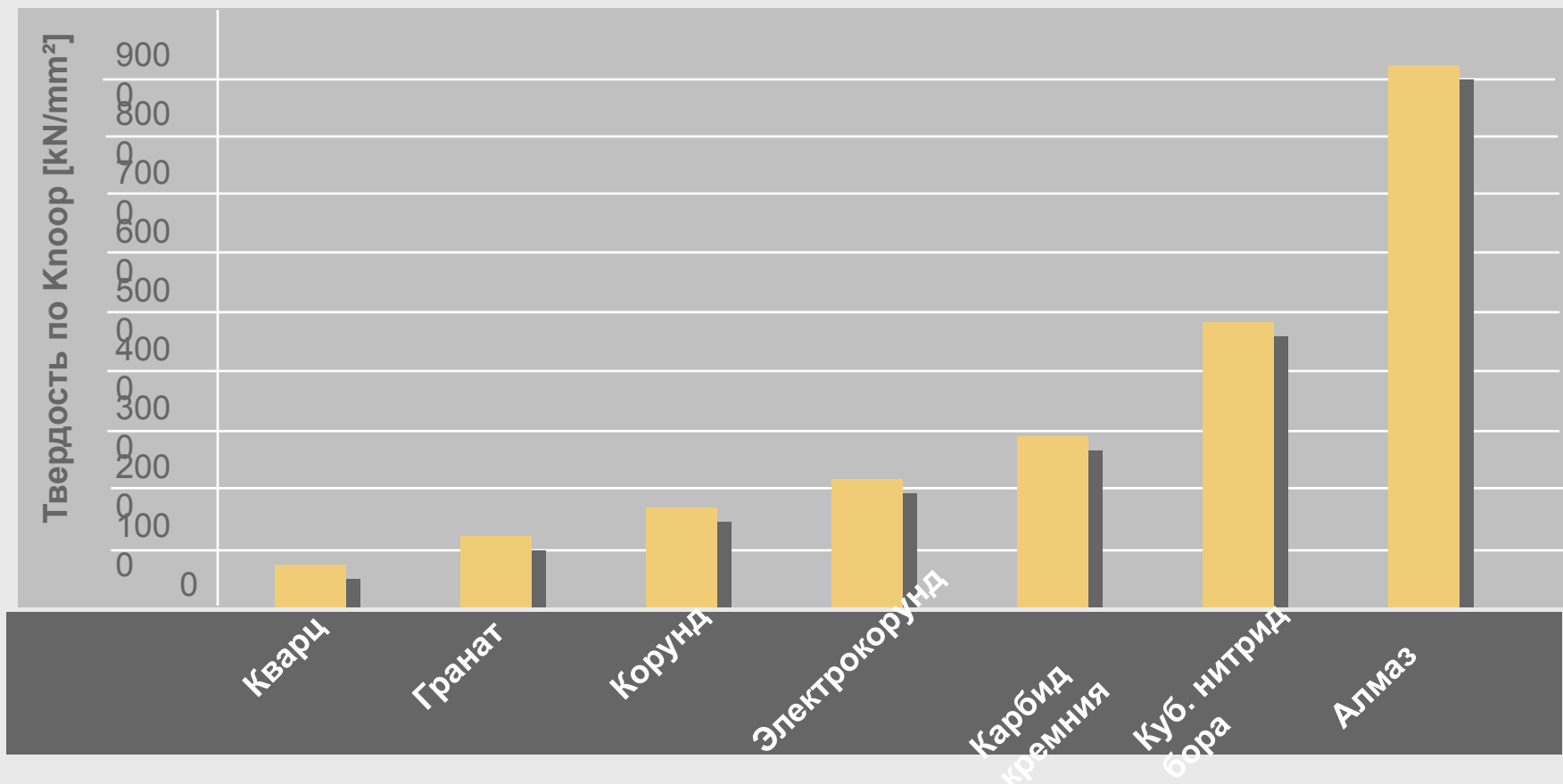
Критерии: твердость царапин. Твердые минералы затирают мягкие.



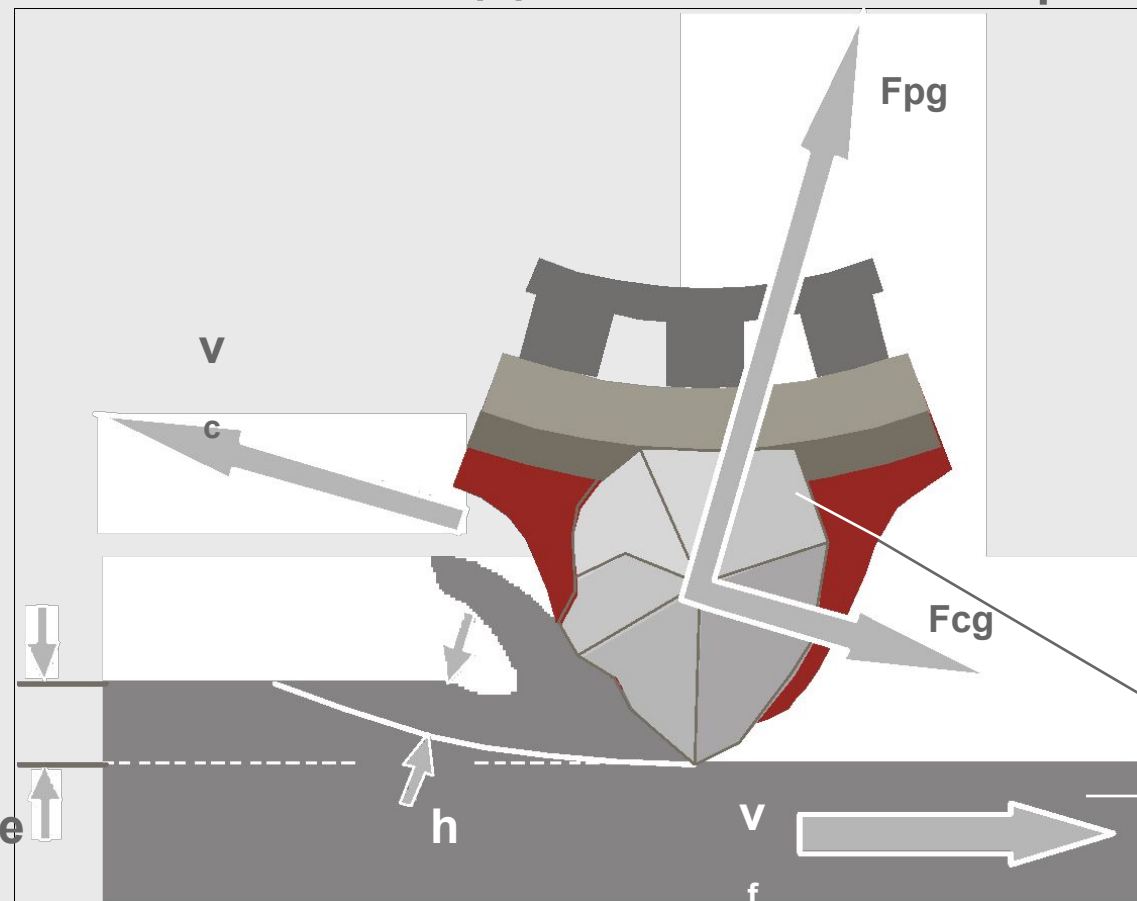


## Твердость по Кноор (1939)

Числа твердости по Кнупу определяются по размеру отпечатка, создаваемому при вдавливании в материал алмазной пирамиды под воздействием определенной нагрузки. Это позволяет объективно измерять твердость материала.



## Силовое воздействие на зерно



$F_{pg} \approx 0,01 \dots 50 \text{ N}$   
 $F_{cg} \approx 0,005 \dots 25 \text{ N}$

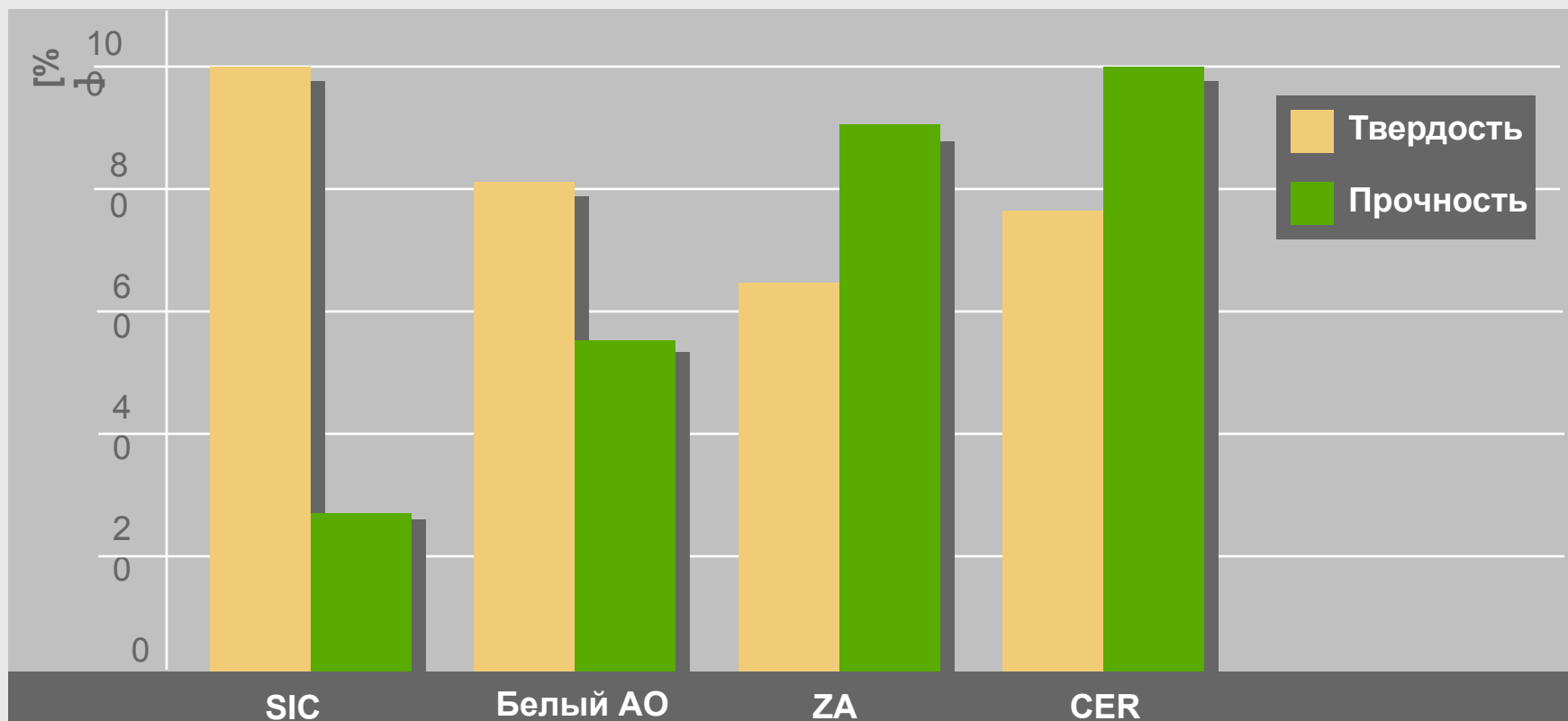
Отдельное зерно подвергается силовому воздействию также, как если бы по нему били молотком.

Следовательно, не только твердость зерна, но и прочность важны для его поведения в шлиф операции.

Зерно

Заготовка

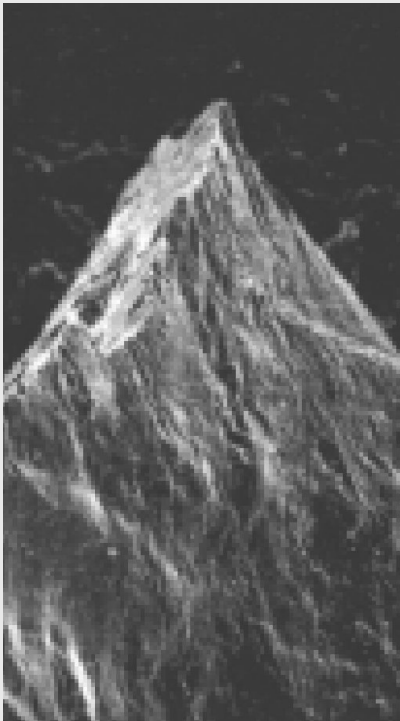
## Твердость и прочность различных видов зерен



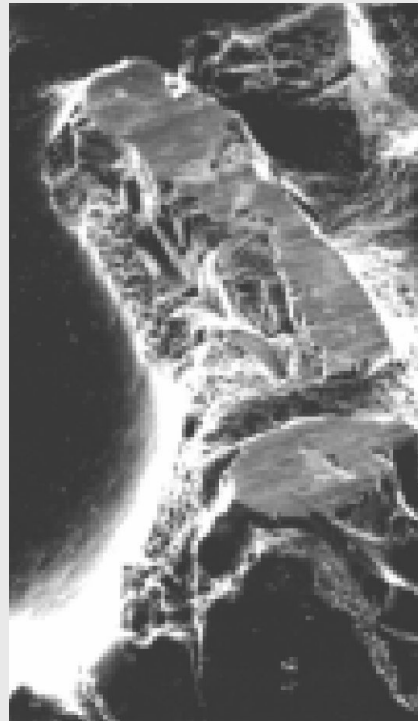
Важным преимуществом корунда циркони и керамики является их прочность.

## Различные типы поверхностей зерен

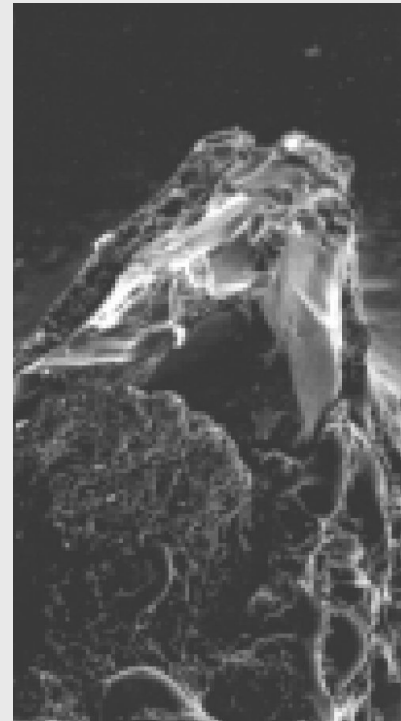
Неиспользованное зерно



Полированное зерно  
(с изношенным краем)



Самозатачивающееся зерно



Помимо твердости и прочности, самозатачивание зерна является очень важной характеристикой.



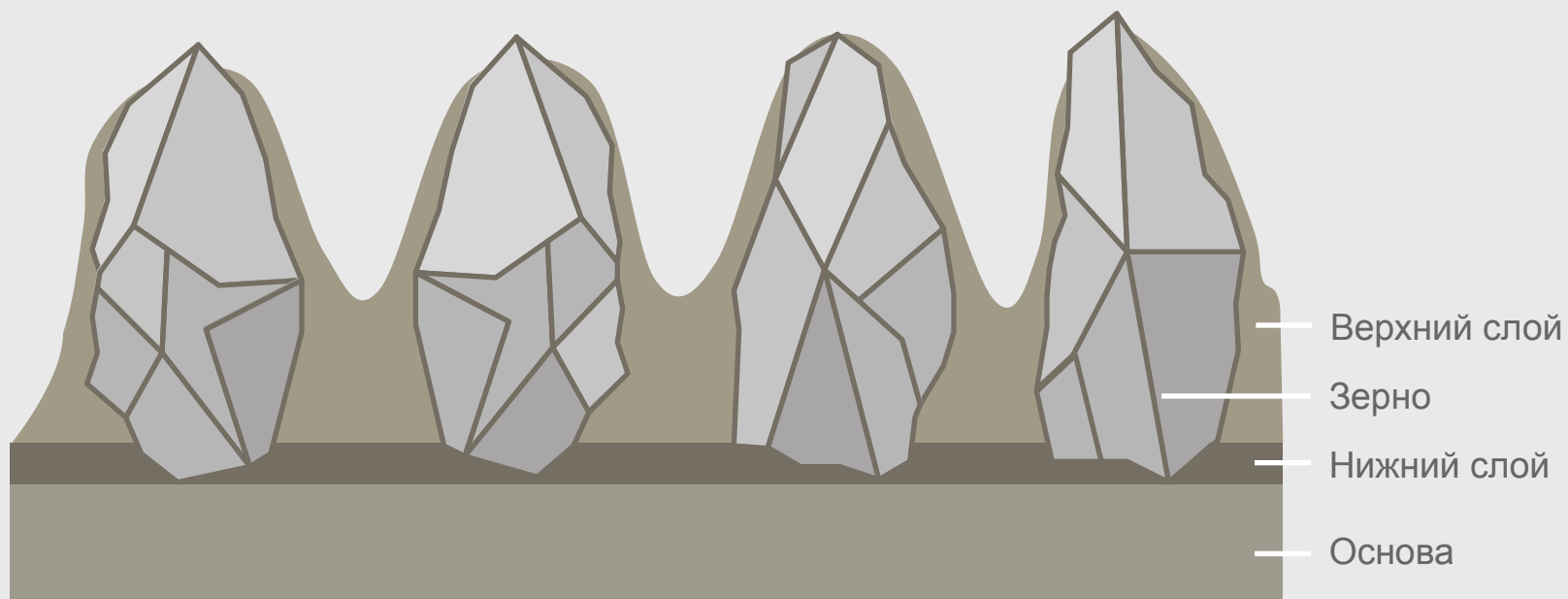
# Типы нанесения зерен

Для оптимального использования различных особенностей зерна и оптимального формирования расстояния между зернами производят различные покрытия.

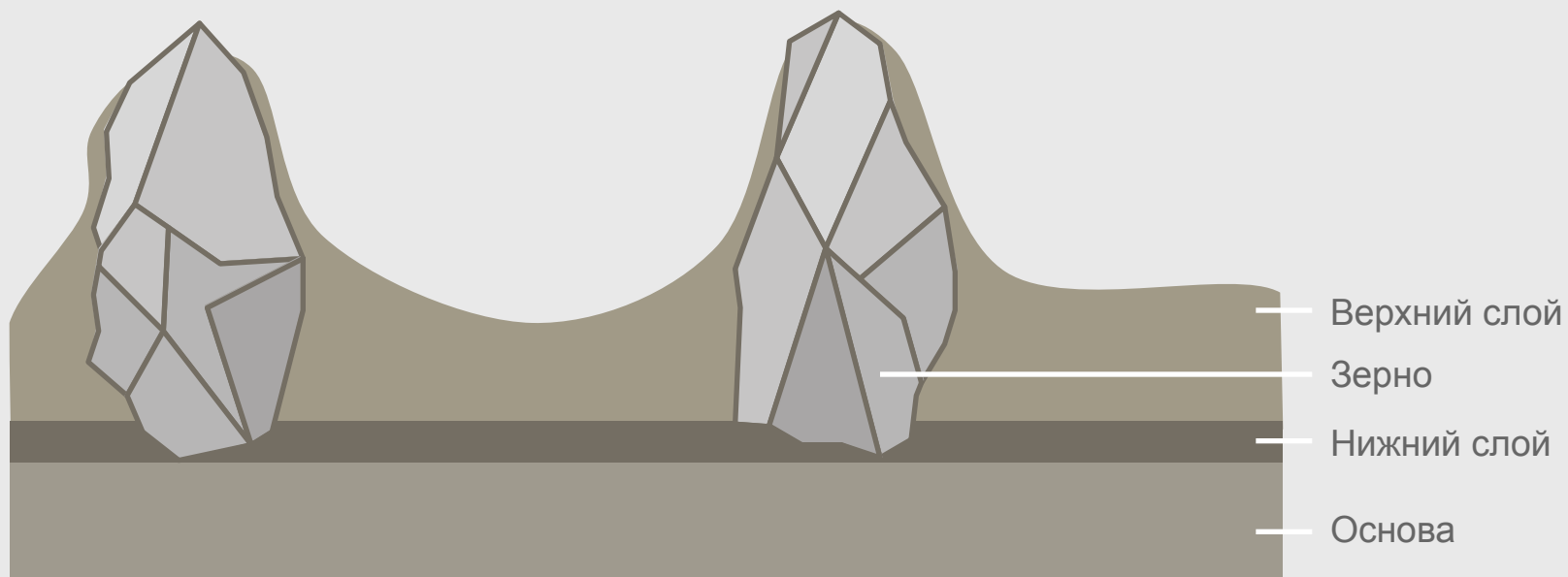
- Стандартное ▶
- Открытое ▶
- Комбинированное ▶



# Стандартное



# Открытое



# Комбинированное

