

Лекция 1

Организация занятий по дисциплине "Материаловедение"

Лектор: канд.техн.наук, доцент кафедры "Материаловедение" (МТ 8)

Карпухин Сергей Дмитриевич, lab@bmstu.ru

Учебные занятия по дисциплине:

- лекции – 25;
- РК на лекциях, РК1 и РК2 на ~11 и 16 нед.;
- Лаб.работы – 4 занятия по 4 часа;
- ДЗ на Лаб. работах (ДЗ+ЛР=РК3);
- экзамен

Источники информации

1. Материаловедение. Учебник для вузов. Под общ. ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. - 8-е изд., стереотип. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 646 с.
2. Сайт: <http://lab.bmstu.ru/> → студентам (Методические указания по выполнению ДЗ, примеры РК, текущая успеваемость).

Введение

Материаловедение – наука,

Выделяют три основные задачи материаловедения:

1. Создание новых материалов с заданными свойствами.
- 2.
3. Управление свойствами материалов в процессе изготовления детали.

Дисциплина состоит из двух разделов (2 вопроса в экз.билете).

Раздел 1. Закономерности формирования структуры материалов

В зависимости от размера элементов выделяют макроструктуру, микроструктуру и тонкую структуру.

Макроструктура –

$$d_{\min}^{\text{ГЛ}} \approx 0,2\text{мм}$$

Микроструктура –

$$d_{\min}^{\text{СВ}} \approx 0,2\text{мкм}$$

Тонкая структура –

$$d_{\min} \approx 10^{-12}\text{м.}$$

Существуют две разновидности материалов:

1. Аморфные –

2. Кристаллические –

Микроструктура поликристаллов

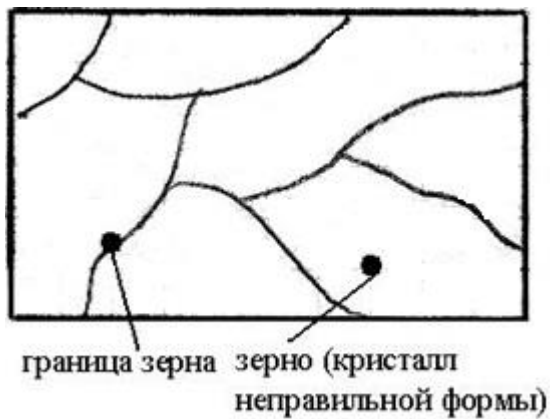


Рис. 1

Атомно-кристаллическая структура материалов

Элементарная ячейка (ЭЯ) -

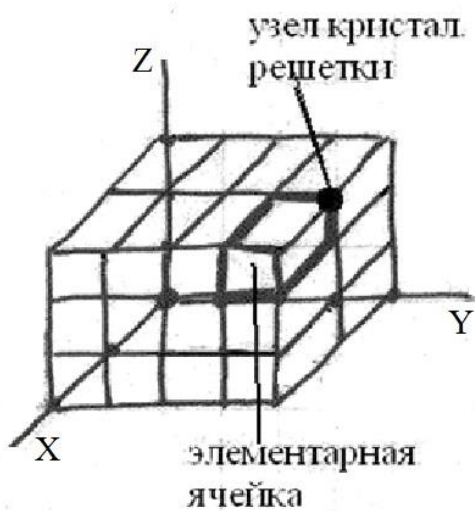


Рис. 2

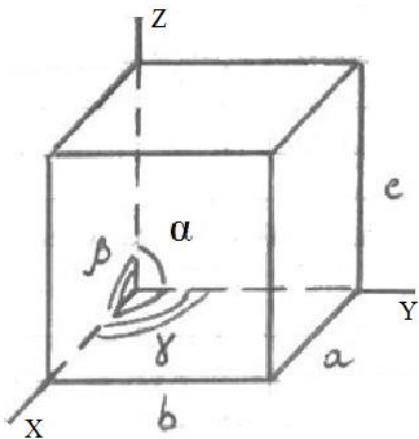


Рис. 3

Форма и размеры ЭЯ определяются:

- линейными величинами - a, b, c - периоды решётки
- угловыми величинами - α, β, γ .

1. Кубическая система: $a = b = c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$;
2. Тетрагональная: $a = b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$;
3. Гексагональная: $a = b \neq c, \alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$.

Параметры ЭЯ:

1. n –
2. k –

3. η –

$$\eta = \frac{V_{\text{частиц}}(n)}{V_{\text{эя}}} < 1$$

Примеры.

1. Простая кубическая (К6)

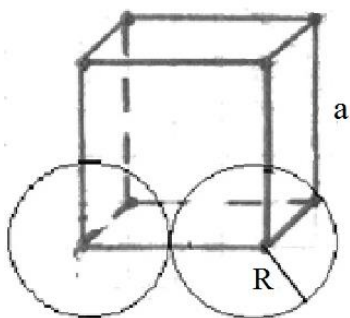


Рис. 4

$$(2R=a)$$

$$n = 8 \frac{1}{8} = 1,$$

$$k=6,$$

$$\eta = \frac{4}{3} \pi R^3 \frac{1}{(2R)^3} = 0,52$$

2. ОЦК (К8)

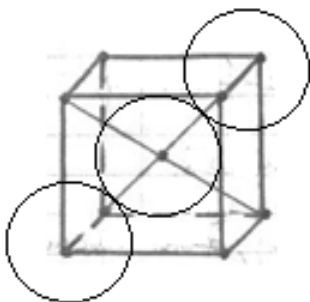
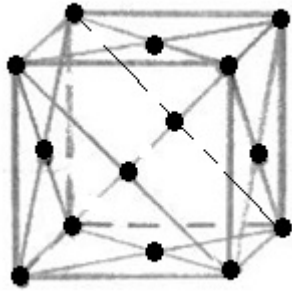


Рис. 5

$$n = 8 \frac{1}{8} + 1 = 2, \quad k=8, \quad \eta = 0,68$$

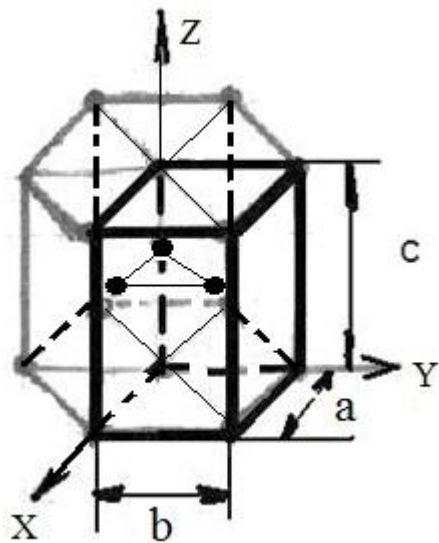
3. ГЦК (К12)



$$n = 8 \frac{1}{8} + 6 \frac{1}{2} = 4 \quad k=12, \quad \eta = 0,74$$

Рис. 6

4. ГПУ (Г12)



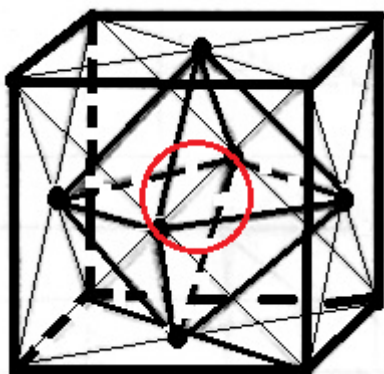
$$a = b \neq c, \quad \alpha = \beta = 90^\circ, \quad \gamma = 120^\circ$$

$$n = (6_{\text{вершин сверху}}/6 + 6_{\text{вершин снизу}}/6 + 2_{\text{в центре шес}}/2 + 3) / 3_{\text{призмы}} = 2$$

$$k = 12, \quad \eta = 0,74$$

Рис. 7

Поры



$$r_{\text{оп}} = 0,41 R_{\text{ат}}$$

$$\text{Количество окт.пор в ЭЯ ГЦК} - 12/4 + 1 = 4 \quad (n=4)$$

Рис. 8