СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ЧИСТОГО ТИТАНА

СВОЙСТВА Ті, Fe, Ni И Al

4,5

115

21,9

9,2

0,58

39

Очень высокая

Очень высокое

Очень высокая

7.9

215

80

12,0

0,086

83

Низкая

Низкое

Низкая

8.9

200

88,5

13,5

0,0684

73

Средняя

Низкое

Высокая

A1

660

ГЦК

150/5,5

2,7

72

221,5

23.3

0,02767

27

Высокая

Высокое

Средняя

Nº	Свойства	Ti	Fe	Ni	
1	Температура плавления, °С	1670	1538	1455	
2	Аллотропное превращение	$\beta \xrightarrow{882^{\circ}C} \alpha$	$\gamma \xrightarrow{912^{\circ}C} \alpha$	-	
3	Кристаллическая структура	ОЦК→ГП	ГЦК→ОЦК	ГЦК	
4	Прочность (од), МПа / Уд. прочность, км	550/12	300/4	300/3,4	

Плотность, г/см³

10 Модуль сдвига, ГПа

13 Цена металла

Модуль норм. упругости (Е), ГПа

11 Сравнительная коррозионная стойкость

12 Взаимодействие с кислородом

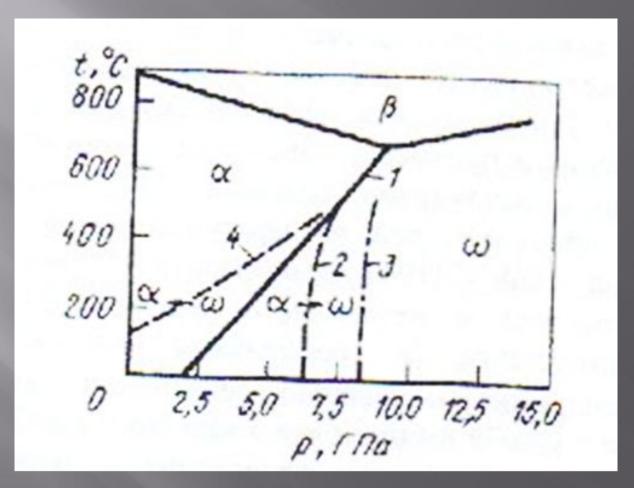
Удельная теплопроводность при 20°C, Вт/м·К (Cu-387)

Коэффициент линейного расширения при 25°C, 106, К-1

Удельное электросопротивление при 20°C, мкОм·м

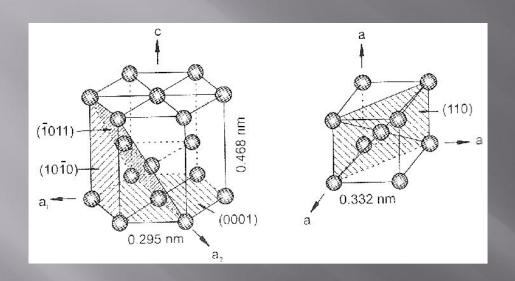
5

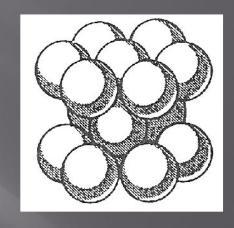
Т-Р ДИАГРАММА ТИТАНА

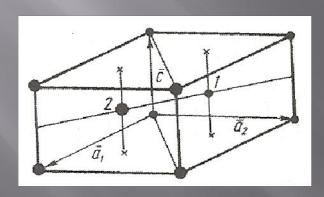


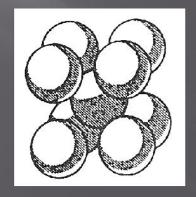
1 — линии равновесия; 2,3 — линии $\alpha \to \omega$ превращения; 4 — линия $\omega \to \alpha$ превращения

ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЯЧЕЙКИ А, В И Ω- ФАЗ В ТИТАНЕ

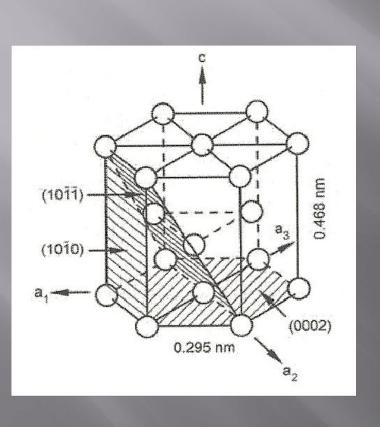


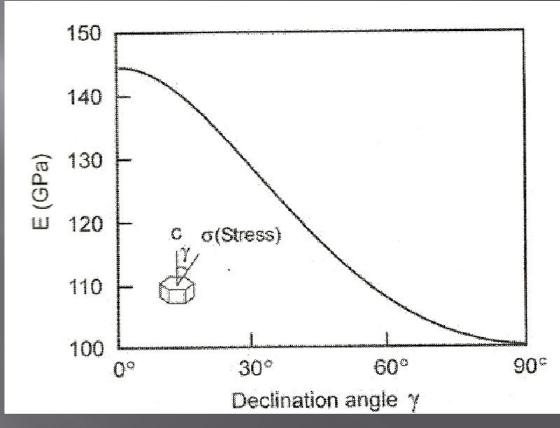




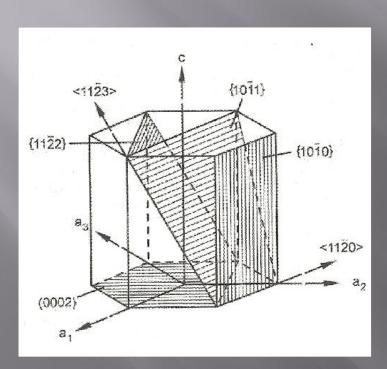


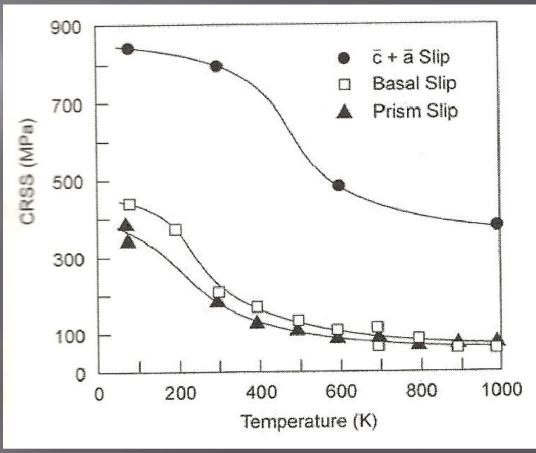
АНИЗОТРОПИЯ МОДУЛЯ УПРУГОСТИ В А-ТИТАНЕ





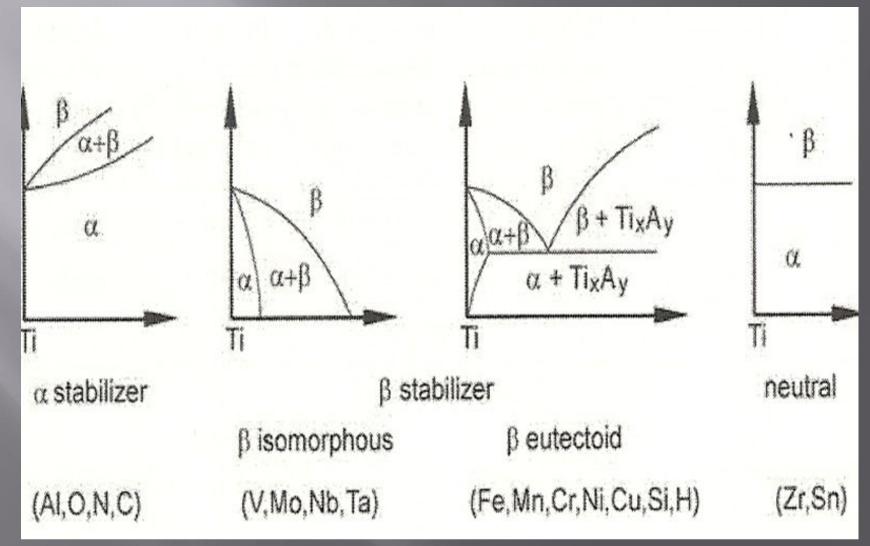
ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ КРИТИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ СДВИГА



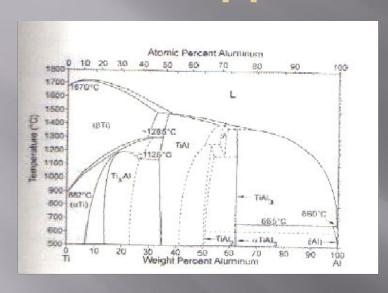


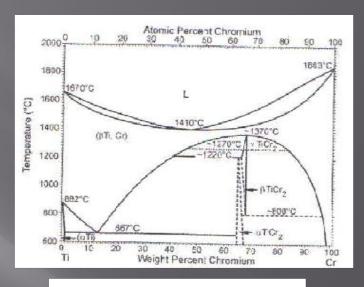
СТАБИЛЬНЫЕ И МЕТАСТАБИЛЬНЫЕ ФАЗЫ В ТИТАНОВЫХ СПЛАВАХ

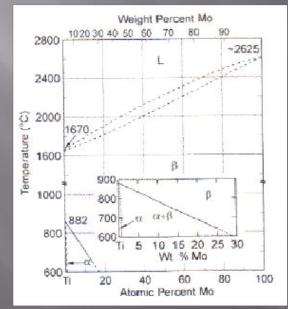
ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ТЕМПЕРАТУРУ ПОЛИМОРФНОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ ТИТАНА

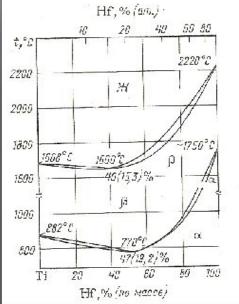


ПРИМЕРЫ ДИАГРАММ СОСТОЯНИЯ

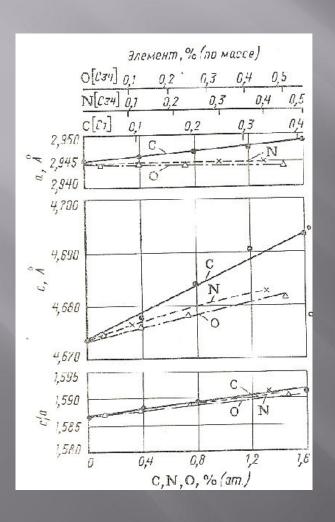


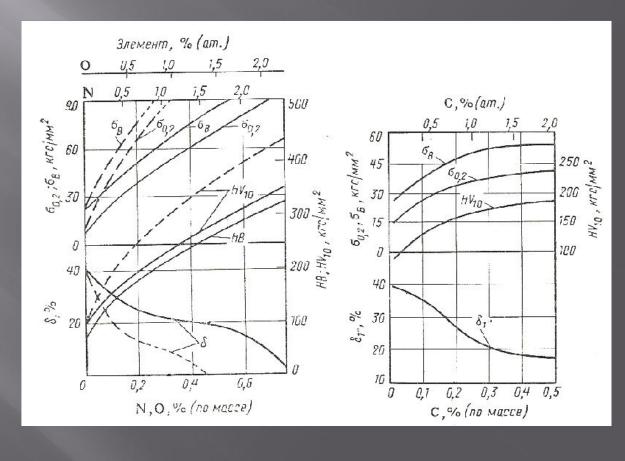




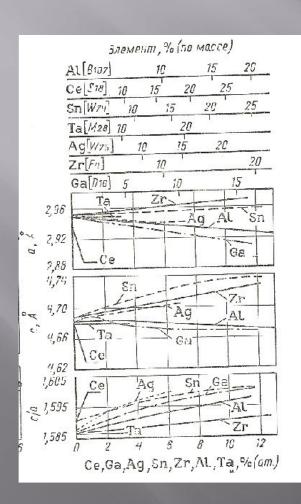


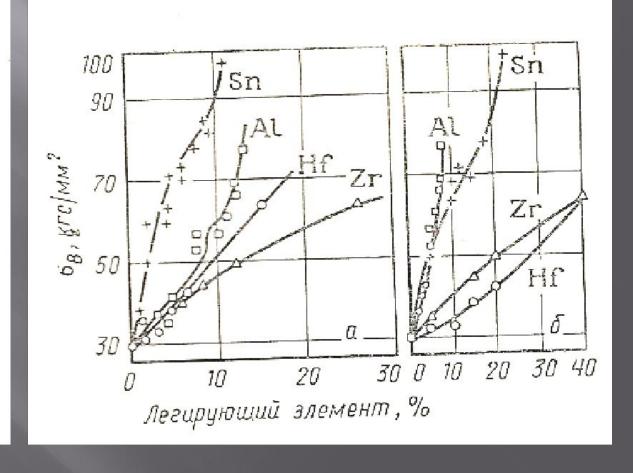
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ВНЕДРЕНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ РЕШЕТКИ И СВОЙСТВА А-ТИТАНА





ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАМЕЩЕНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ РЕШЕТКИ И СВОЙСТВА А-ТИТАНА

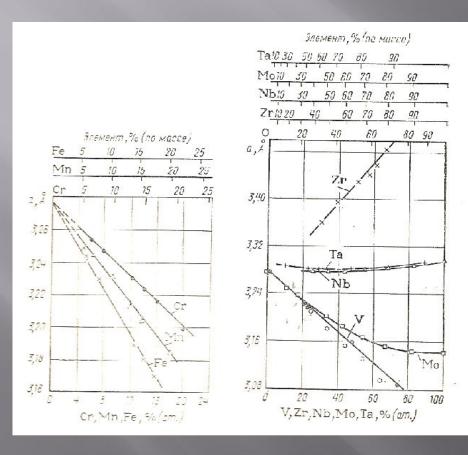


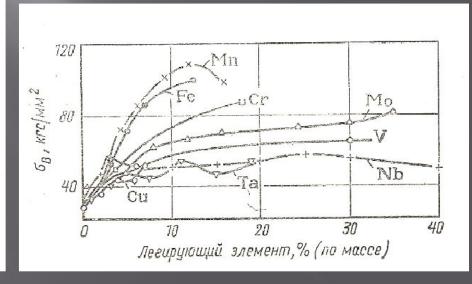


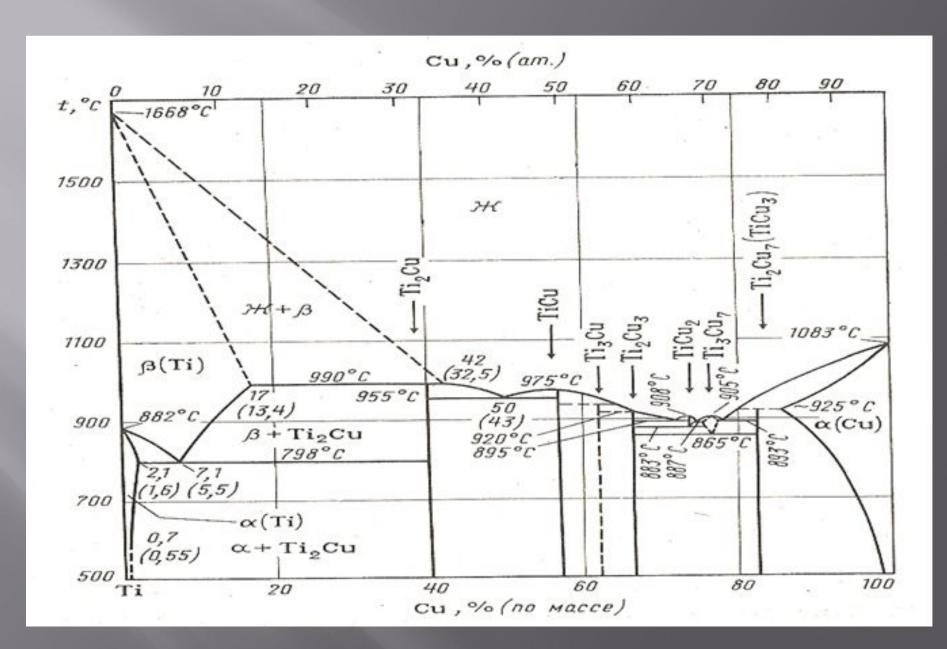
АТОМНЫЕ РАДИУСЫ ОСНОВНЫХ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ТИТАНОВЫХ СПЛАВАХ

Элемент	Атомный радиус, нм
Ti	0,145
Mo	0,140
V	0,136
Cr	0,128
Fe	0,127
Al.	0,143
Zr	0,160
Sn	0,158
Nb	0,147
Mn	0,130

ЗАМЕЩЕНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ РЕШЕТКИ И СВОЙСТВА В-ТИТАНА







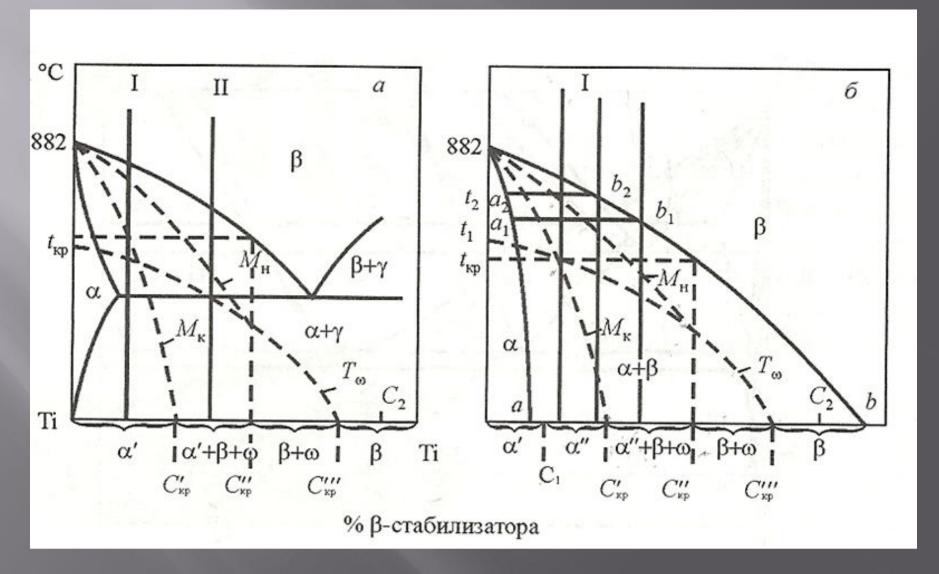
КОНЦЕНТРАЦИЯ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ДВОЙНЫХ ТИТАНОВЫХ СПЛАВАХ, ПРИ КОТОРОЙ ПРОИСХОДИТ А'/А"- ПЕРЕХОД (С₁)

V	Nb	Ta	Mo	W
9,4	10,5	26,5	4,0	8,0

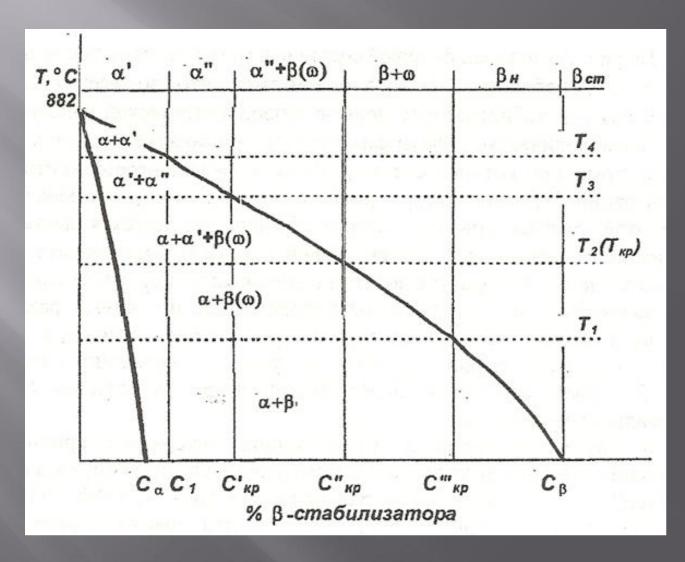
СОДЕРЖАНИЕ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ДВОЙНЫХ ТИТАНОВЫХ СПЛАВАХ ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ В-ФАЗЫ ПРИ ЗАКАЛКЕ

Легирующий элемент	С" _{кр} , мас.%
Молибден	10-11
Ванадий	15-16
Тантал	45
Ниобий	36
Вольфрам	22-23
Хром	6,3-6,5
Железо	5,5-5,6
Марганец	6,0-6,5
Никель	8,5-9,0
Кобальт	7,5-9,5
Медь	13

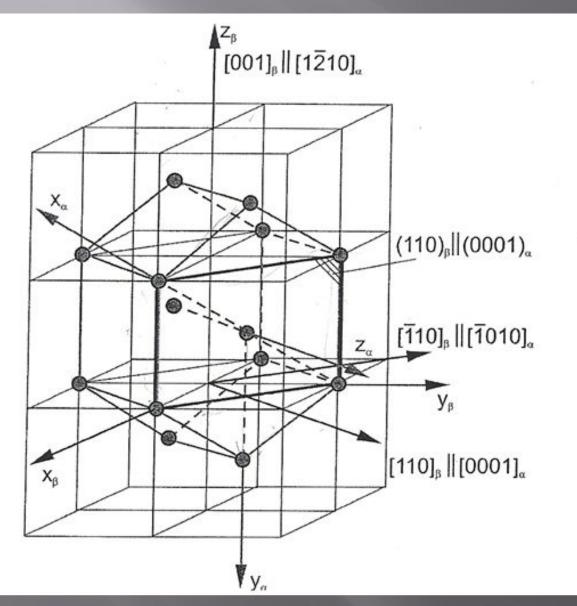
ФАЗОВЫЙ СОСТАВ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ С ЭВТЕКТОИДООБРАЗУЮЩИМИ И ИЗОМОРФНЫМИ В-СТАБИЛИЗАТОРАМИ ПОСЛЕ ЗАКАЛКИ ИЗ В-ОБЛАСТИ



ФАЗОВЫЙ СОСТАВ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ С В-ИЗОМОРФНЫМИ СТАБИЛИЗАТОРАМИ ПОСЛЕ ЗАКАЛКИ ИЗ В- И (А+В)-ОБЛАСТИ

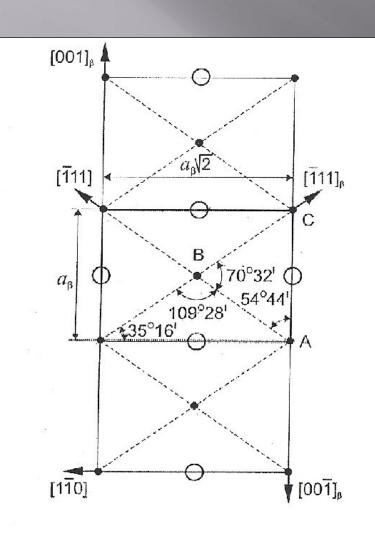


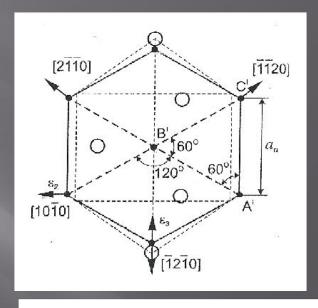
КРИСТАЛЛОГРАФИЯ В→А-ПРЕВРАЩЕНИЯ



 $X_{\alpha}||[1\overline{1}1]_{\beta}$ $Y_{\alpha}||[00\overline{1}]_{\beta}$ $U_{\alpha}||[\overline{1}11]_{\beta}$ $Z_{\alpha}||[110]_{\beta}$ $[2\overline{1}\overline{1}0]_{\alpha}||[1\overline{1}1]_{\beta}$ $[\overline{1}2\overline{1}0]_{\alpha}||[00\overline{1}]_{\beta}$ $[\overline{1}\overline{1}20]_{\alpha}||[\overline{1}11]_{\beta}$ $[0001]_{\alpha}||[110]_{\beta}$

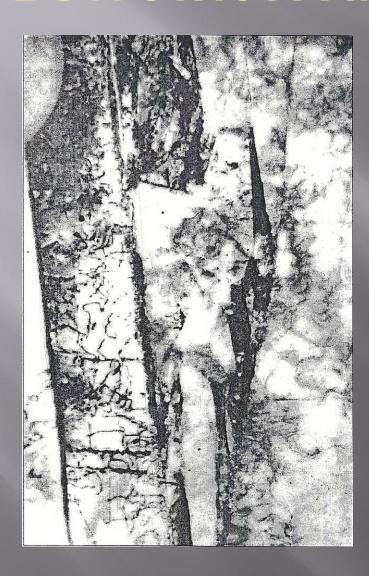
КРИСТАЛЛОГРАФИЯ В→А-ПРЕВРАЩЕНИЯ

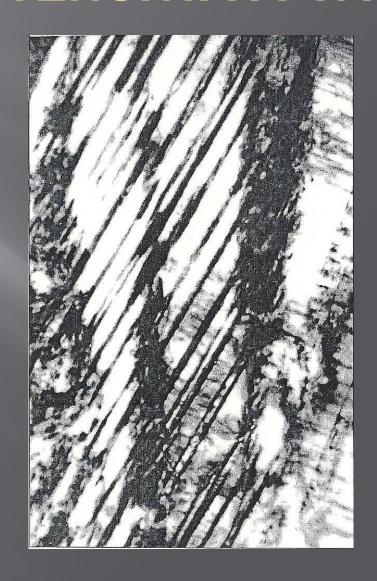




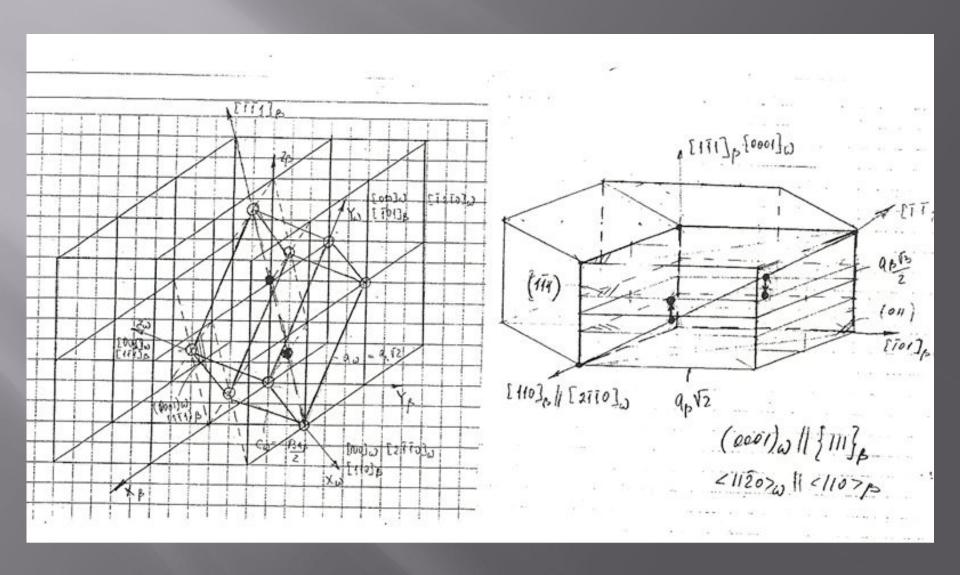
Деформация Бейна: $\varepsilon_{001}^3 = \frac{a_\alpha - a_\beta}{a_\beta} = -10\%$ $\varepsilon_{110}^2 = \frac{2a_\alpha \cdot \sin 60^\circ - a_\beta \sqrt{2}}{a_\beta \sqrt{2}} = \frac{a_\alpha \sqrt{3} - a_\beta}{a_\beta \sqrt{2}} = +10\%$ $\varepsilon_{110}^1 = \frac{c_\alpha - \sqrt{2} \cdot a_\beta}{\sqrt{2} \cdot a_\beta} = +1\%$

СУБСТРУКТУРА МАРТЕНСИТА А' И А"

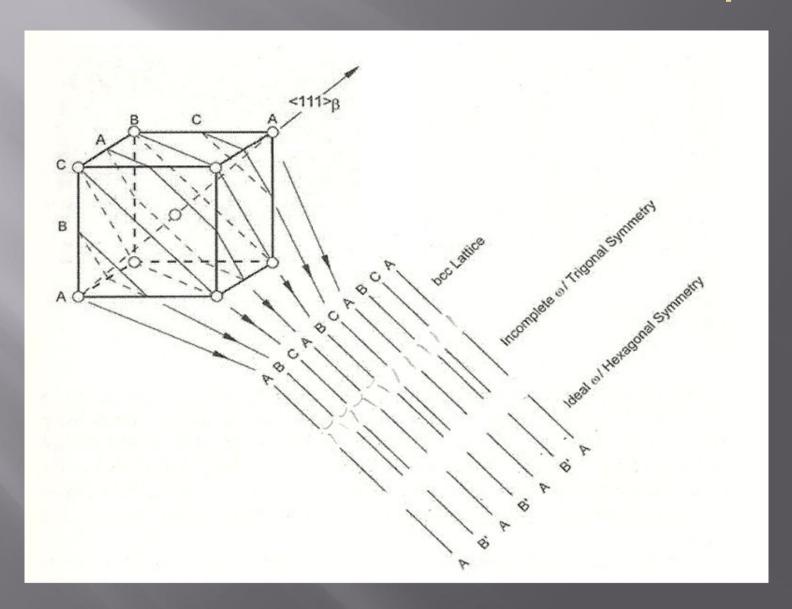


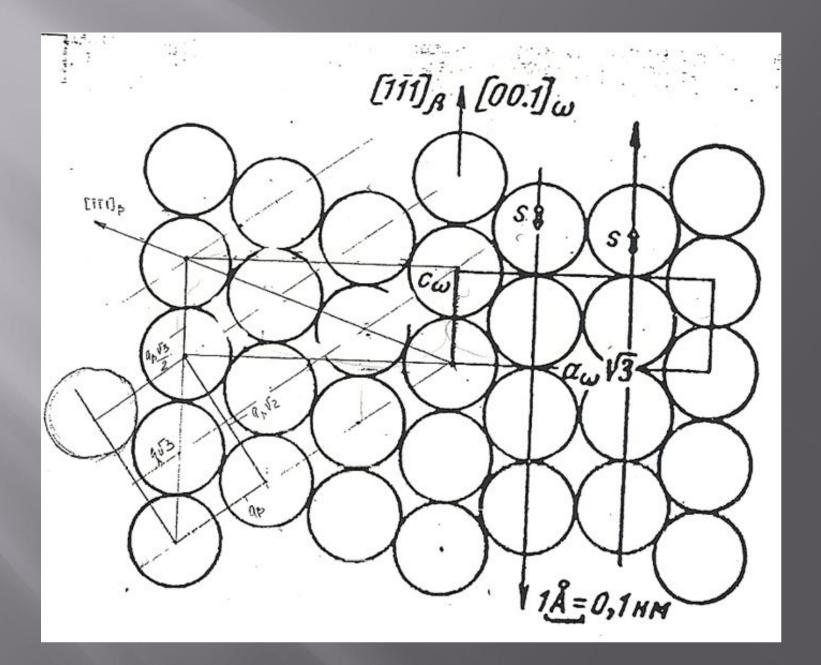


КРИСТАЛЛОГРАФИЯ В→Ω-ПРЕВРАЩЕНИЯ



КРИСТАЛЛОГРАФИЯ В→Ω-ПРЕВРАЩЕНИЯ





ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ Ω-ФАЗЫ

