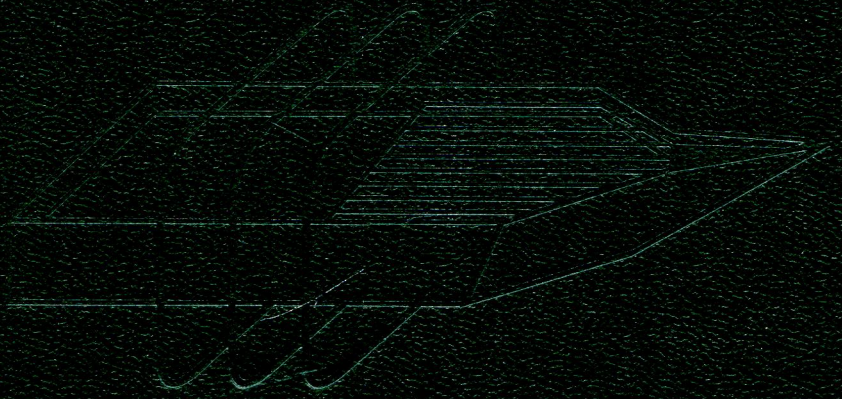


Х.С. БАГДАСАРОВ

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ  
КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ  
ИЗ РАСПЛАВА



Х.С. БАГДАСАРОВ

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ  
КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ  
ИЗ РАСПЛАВА



МОСКВА  
ФИЗМАТЛИТ  
2004

УДК 548.55  
ББК 22.37  
Б 14

Багдасаров Х. С. **Высокотемпературная кристаллизация из расплава.** — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 160 с. — ISBN 5-9221-0482-9.

В книге в ясной и сжатой форме обобщается теоретический и экспериментальный материал в области высокотемпературной кристаллизации из расплава.

Рассматриваются физико-химические процессы, сопровождающие плавление и кристаллизацию вещества, а также методы и технологии выращивания тугоплавких кристаллов.

Книга адресована специалистам в области кристаллографии и смежных областях.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	5
<b>Глава 1. Физико-химические процессы, сопровождающие плавление и кристаллизацию вещества . . . . .</b>	<b>8</b>
§ 1.1. Диаграмма состояния и условия выращивания монокристаллов . . . . .	8
§ 1.2. Атмосфера кристаллизации . . . . .	13
§ 1.3. Материал контейнера . . . . .	16
§ 1.4. Химические процессы, сопровождающие кристаллизацию . . . . .	21
§ 1.5. Физико-химическая природа образования локальных неоднородностей (включений) в монокристаллах . . . . .	26
<b>Глава 2. Физическая кинетика на фронте роста . . . . .</b>	<b>29</b>
§ 2.1. Механизмы роста из расплава . . . . .	29
§ 2.2. Гранные и негранные формы роста . . . . .	31
§ 2.3. Механизмы роста и захват примесей . . . . .	33
§ 2.4. Механизмы роста и морфологическая неустойчивость . . . . .	34
§ 2.5. Механизмы роста и остаточные напряжения . . . . .	39
§ 2.6. Захват механических частиц фронтом роста . . . . .	41
§ 2.7. Образование блоков и малоугловых границ . . . . .	46
<b>Глава 3. Процессы тепло- и массопереноса при выращивании тугоплавких монокристаллов . . . . .</b>	<b>51</b>
§ 3.1. Теплофизические процессы с учетом оптических свойств монокристаллов и их расплавов . . . . .	51
§ 3.2. Особенность теплотоков на фронте роста . . . . .	53
§ 3.3. Общие условия аналитических расчетов температурных полей . . . . .	55
§ 3.4. Характер конвективных потоков в расплаве . . . . .	58
<b>Глава 4. Процессы, происходящие в монокристаллах при их охлаждении . . . . .</b>	<b>64</b>
§ 4.1. Остаточные напряжения . . . . .	64
§ 4.2. Дислокационная структура . . . . .	68
§ 4.3. Блочная структура . . . . .	72

§ 4.4. Движение механических частиц макроскопических размеров в монокристалле . . . . .	74
§ 4.5. Твердофазные химические реакции . . . . .	77
§ 4.6. Диффузия точечных дефектов . . . . .	81
<b>Глава 5. Методы выращивания тугоплавких монокристаллов . . . . .</b>	<b>85</b>
§ 5.1. Развитие методов высокотемпературной кристаллизации (историческая справка) . . . . .	85
§ 5.2. Метод Вернейля . . . . .	87
§ 5.3. Зонная плавка . . . . .	94
§ 5.4. Метод Чохральского . . . . .	96
§ 5.5. Капиллярное формообразование — метод Степанова . . . . .	99
§ 5.6. Метод Киропулоса . . . . .	103
§ 5.7. Метод Бриджмена . . . . .	107
§ 5.8. Метод Багдасарова . . . . .	113
<b>Глава 6. Техника выращивания тугоплавких монокристаллов из расплава . . . . .</b>	<b>123</b>
§ 6.1. Кристаллизационные установки . . . . .	123
§ 6.2. Источники нагрева . . . . .	129
§ 6.3. Контроль температурно-временных режимов кристаллизации . . . . .	141
§ 6.4. Системы управления и автоматизации . . . . .	143
<b>Заключение . . . . .</b>	<b>152</b>
<b>Список литературы . . . . .</b>	<b>154</b>