

The background of the cover is a microscopic image showing several diamond crystals. The crystals are faceted and appear as bright, glowing shapes against a dark, textured matrix. Some crystals are larger and more prominent, while others are smaller and more numerous. The overall appearance is that of a natural diamond aggregate.

В.И. Ракин

МОРФОЛОГИЯ
АЛМАЗОВ
УРАЛЬСКОГО
ТИПА

УДК 548.54:549.21
ББК 26.31
P19

Ответственный редактор академик РАН **А.М. Асхабов**

Рецензенты доктор геолого-минералогических наук профессор **Б.А. Мальков**
кандидат геолого-минералогических наук **В.П. Лютоев**

Ракин В.И.

P19 **Морфология алмазов уральского типа.** – Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2013. – 396 с.
ISBN 978-5-7691-2371-9

Описан авторский метод анализа поверхности округлых кристаллов минералов. Исследована морфология алмазов уральского (бразильского) типа различных месторождений Якутии, Урала и Бразилии. Выделены признаки кривогранных форм растворения алмазов, включая формы обратимого растворения и необратимого травления, а также признаки механического износа поверхности и пластического течения структуры алмаза. Установлены закономерности эволюции формы природного округлого алмаза уральского (бразильского) типа.

Книга адресована кристаллографам, специалистам по минералогии алмаза и физике минералов.

Табл. 30. Ил. 158. Библиогр. 138.

УДК 548.54:549.21
ББК 26.31



ISBN 978-5-7691-2371-9

© Ракин В.И., 2013
© РИО УрО РАН, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Естественные поверхности монокристалла алмаза	7
1.1. Форма поверхности монокристалла	7
1.1.1. Классические представления о поверхности кристалла	7
1.1.2. Мера неравновесности кристаллообразующей системы	13
1.2. Кристаллические формы алмаза	17
1.2.1. Основные определения	18
1.2.2. Равновесная форма	20
1.2.3. Стационарная форма	21
1.2.4. Предельная форма	23
1.2.5. Среднестатистическая форма	23
1.3. Условия роста и теоретическая форма кристалла алмаза	24
1.3.1. Химический состав среды алмазообразования	24
1.3.2. Теория периодических цепей сильных связей и структура алмаза	26
1.4. Формы кристаллов и флуктуации свободной энергии	29
1.4.1. Минералы глубинных пород	29
1.4.2. Гранулометрия природных алмазов	31
1.5. Метод описания криволинейных форм алмазов И.И. Шафрановского и А.А. Кухаренко	37
1.5.1. Исследования И.И. Шафрановского	38
1.5.2. Исследования А.А. Кухаренко	44
1.5.3. Поправки Ю.Л. Орлова	48
Глава 2. Инструментальная морфометрия алмаза	49
2.1. Метод параболической гониометрии	50
2.1.1. Параболический гониометр	50
2.1.2. Градусные сетки и измерения на гониометре	52
2.1.3. Принцип отбора кристаллов для гониометрии	56
2.1.4. Получение гномонической проекции рефлексов	56
2.2. Двойникование алмаза. Лонсейлит	58
2.2.1. Диагностика двойников алмаза	58
2.2.2. Срастание алмаза с лонсейлитом и другими политапами	62
2.3. Формы роста искусственных алмазов	71
Глава 3. Формы растворения и роста природного алмаза	84
3.1. Тензор устойчивости химических связей на поверхности кристалла	84
3.1.1. Модель диффузионного растворения	84
3.1.2. Свойства тензора устойчивости	88
3.2. Поверхности растворения на кристалле алмаза	89
3.2.1. Параллельные плоскости	90
3.2.2. Эллиптический цилиндр	93
3.2.3. Эллипсоид	95
3.2.4. Особые поверхности растворения	102
3.2.5. Простые формы растворения алмаза	110
3.3. Эволюционная модель растворения алмаза	113
3.4. Комбинированные формы растворения кристаллов алмаза	117
3.5. Формы растворения в условиях понижения внешней симметрии	118
3.6. Статистические модели формы растворения алмазов	123
3.6.1. Расчет параметров обобщенного эллипсоида алмаза	123
3.6.2. Среднестатистический эллипсоид для выборки алмазов	126

3.7. Регенерация алмаза	129
3.7.1. Регенерация в условиях стабильности структуры алмаза	129
3.7.2. Регенерация метастабильного алмаза	142
Глава 4. Формы механического износа алмаза уральского типа	147
4.1. Взаимоотношения поверхностей растворения, травления и механического износа на кристаллах алмаза	147
4.2. Физические закономерности механической деградации поверхности алмаза. Анизотропия механических свойств кристалла	149
4.3. Квазистатическая деформация кристалла	153
4.3.1. Механизм течения кристалла при квазистатическом сжатии	153
4.3.2. Формы рефлекса кристалла алмаза при квазистатической нагрузке	160
4.4. Хаотический ударный износ кристалла	163
4.4.1. Условия хаотического ударного износа поверхности кристалла	163
4.4.2. Трансформация поверхности алмаза при хаотической механической обработке	165
4.4.3. Изменения светового рефлекса при ударном износе кристалла	168
4.5. Особенности трансформации рефлексов алмаза уральского типа в результате механического износа поверхности	176
4.5.1. Смешанные и переходные режимы износа поверхности кристалла	177
4.5.2. Износ кристаллов с блочной структурой. Серповидный рефлекс	182
4.5.3. Механический генезис поверхностей эллипсоида II типа	186
4.5.4. Волосовидные рефлексы и спеклы	187
Глава 5. Формы травления алмаза	188
5.1. Травление алмаза. Лимитирующие неравновесные процессы	188
5.2. Поверхности травления алмаза уральского типа	191
5.3. Модель формы кинетического травления алмаза	212
Глава 6. Формы кристаллов алмаза Северного Урала	218
6.1. Первая коллекция алмазов вишерского типа	220
6.2. Вторая коллекция алмазов вишерского типа	234
6.3. Сравнительный анализ алмазов Урала	266
Глава 7. Формы кристаллов алмаза Бразилии	269
7.1. Алмазы бассейна р. Макаубас	298
7.2. Алмазы других провинций Бразилии	298
7.2.1. Кристаллы из россыпи р. Зеленая. Штат Минас Жерайс	298
7.2.2. Кристаллы штата Мату Гроссу	301
7.2.3. Кристаллы серии Top-01-11	305
Глава 8. Округлые алмазы Якутии	308
8.1. Алмазы руч. Холомолоох	308
8.2. Алмазы россыпей р. Булкур	322
8.3. Алмазы кимберлитовых жил трубки Интернациональная	325
8.4. Алмазы трубки Удачная	340
8.4.1. Алмазы первой коллекции	340
8.4.2. Алмазы второй коллекции	352
8.5. Алмазы делювиальных россыпей трубок Интернациональная и Мир	361
8.6. Алмазы россыпей р. Эбелях	361
Глава 9. Сравнительный анализ алмазов Урала, Бразилии и Якутии	374
9.1. Форма растворения	374
9.2. Формы механической деградации алмаза	378
9.3. Формы травления	380
9.4. Физикографические признаки морфологии кристаллов	381
9.5. Схема полярных признаков	382
Заключение	386
Список литературы	387