

СКУЛЬПТУРА ПОВЕРХНІ ЗЕРЕН НІКЕЛИСТОГО ЗАЛІЗА ХОНДРИТА ГРУЗЬКЕ (Н4)

Наведено результати оптично-мікроскопічного та сканувального електронно-мікроскопічного вивчення скульптури поверхні зерен Fe,Ni-металу метеорита Грузьке. На поверхні зерен нікелістого заліза діагностовано численні включення і скульптури ударного нагріву, деформації та вивітрювання. Отримані результати свідчать про багатостадійну ударно-метаморфічну історію материнського тіла хондрита.

Ключові слова: метеорит, хондрит, ударний метаморфізм, скульптура поверхні, нікелісте залізо, камасит, теніт, продукти земного вивітрювання.

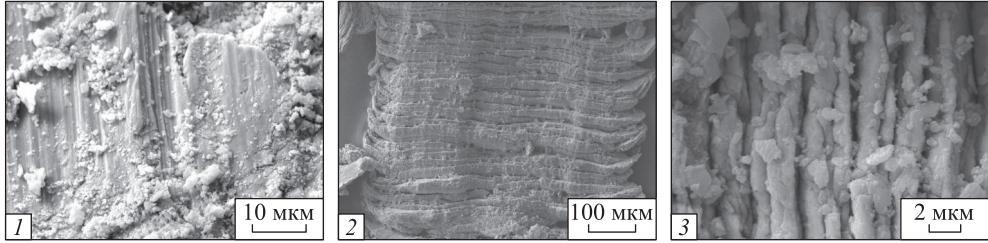
Попередні дослідження українського метеорита Грузьке показали, що він належить до звичайних хондритів хімічної групи Н, петрологічного типу 4, ступінь його ударно-метаморфічного перетворення відповідає S4, а земного вивітрювання — W2 [2].

Однією із характерних особливостей метеорита є наявність різноманітних структур ударного метаморфізму, які вказують на декілька співударянь в його космічній історії [1].

Зерна нікелістого заліза хондрита Грузьке є перспективними для вивчення структур ударного метаморфізму. Більші за розміром зерна характеризуються неправильною формою, розташовані в матриці метеорита, деякі з них мають хвилясті краї, подібні до корозійних і містять численні включення силікатів, фосфатів, хроміту та в основному представлені камаситом. Ізометричні зерна теніту менші за розміром, майже не містять включень і розташовані в матриці та хондрах. Враховуючи необхідність додаткових досліджень, з дрібної фракції хондрита Грузьке було відібрано зерна нікелістого заліза для електронно-мікроскопічного дослідження скульптури їх поверхні.

На поверхні багатьох зерен металу є скульптури деформації, нагрівання та вивітрювання. Оскільки метеорит зазнав інтенсивного впливу ударного метаморфізму, дослідження скульптури поверхні зерен було ускладнено. Деякі зерна крихкі, мають нерівну тонкозернисту скульптуру поверхні (рисунок, 1), подібну до землистої поверхні зерен нікелістого заліза хондрита Царьов [4]. Дослідження скульптурних елементів також ускладнено наявністю на поверхні зерен численних продуктів вивітрювання.

Найцікавішими для дослідження скульптурами деформації є зерна з пластинчастою поверхнею. На поверх-



Електронно-мікроскопічні знімки у вторинних електронах скульптури поверхні зерен нікелістого заліза: 1 — система паралельних пластинок на поверхні зерна; 2 — повністю пластинчасте зерно; 3 — скульптури розщеплення пластинок металу на поверхні зерна нікелістого заліза, хондрит Грузьке

Scanning electron microscope images in secondary electron of nickel iron grains of the Gruz'ke chondrite: 1 — system of parallel plates at grain surface; 2 — completely lamellar grain; 3 — sculptures of splitting of metal plates at the surface of nickel iron grain

ні зерен металу вони розміщуються як система паралельних пластинок, що виникли внаслідок деформації зсуву кристалічної ґратки металу за ударного метаморфізму. В основному спостерігається одна система пластинок, проте на поверхні деяких зерен їх декілька. Ознаки деформації зсуву діагностовано на більшості відібраних для дослідження зерен. В окремих зразках деформаційні пластини характеризуються додатковою пластичною деформацією, а саме згином пластинок. Здебільшого елементи деформації зсуву розміщуються на окремих ділянках поверхні зерен і лише в декількох зразках вся поверхня зерна вкрита пластинками (рисунок, 2). Подібні зерна знайдено в хондриті Кримка [3, 4]. Іноді на такій поверхні спостерігаються скульптури розщеплення пластинок металу (рисунок, 3), що вказує на його додаткову деформацію. На дрібних зернах з гладкою блискучою поверхнею скульптурні елементи практично відсутні.

Продукти селективного вивітрювання наявні майже на кожному з відібраних зерен нікелістого заліза. Вони характеризуються різними поширеністю та інтенсивністю зміни металу. Такий широкий діапазон змін пояснюється доволі високою стадією земного вивітрювання — W2 [2], що є типовим для знайдених метеоритів. Переважно в метеориті наявні агрегати голчастих і пластинчастих кристалів гідроксидів заліза, мікронні гексагональні пластинки, ймовірно, гетиту, а також ниркоподібні натічні агрегати.

Дослідженнями скульптури поверхні зерен нікелістого заліза підтверджено високий ступінь ударно-метаморфічного та земного перетворення речовини метеорита Грузьке. Отримані результати свідчать про багатостадійну ударно-метаморфічну історію його материнського тіла. Поширення структур ударних деформацій у мінералах та подальше знаходження метеорита в агресивному земному середовищі зумовили розвиток інтенсивного вивітрювання речовини хондрита.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кичань Н.В. Структури ударного метаморфізму в метеориті Грузьке. *Записки Укр. мінерал. тов-ва*. 2011. Т. 8. С. 122—125.
2. Семененко В.П., Гіріч А.Л., Кичань Н.В., Ширінбекова С.Н. Структурно-мінералогічні особливості кам'яного метеорита Грузьке. *Мінерал. збірник*. 2010. № 60, вип. 1. С. 59—69.

3. Семененко В.П., Соботович Э.В., Тертычная Б.В. Метеориты Украины. К.: Наук. думка, 1987. 220 с.
4. Семененко В.П., Тертычная Б.В., Клейманов А.Н. Скульптура поверхности частиц никелистого железа в хондритах. *Метеоритика*. 1987. Вып. 46. С. 73—80.

Надійшла 20.10.2016

Н.В. Кичань

СКУЛЬПТУРА ПОВЕРХНОСТИ ЗЕРЕН НИКЕЛИСТОГО ЖЕЛЕЗА ХОНДРИТА ГРУЗСКОЕ (H4)

Представлены результаты оптически-микроскопического и сканирующего электронно-микроскопического изучения скульптуры поверхности зерен Fe,Ni-метала метеорита Грузское. На поверхности зерен никелистого железа диагностированы многочисленные включения и скульптуры ударного нагрева, деформации и выветривания. Полученные результаты свидетельствуют о многостадийной ударно-метаморфической истории материнского тела хондрита.

Ключевые слова: метеорит, хондрит, ударный метаморфизм, скульптура поверхности, никелистое железо, камасит, тенит, продукты земного выветривания.

N.V. Kychan

SURFACE SCULPTURE OF NICKEL IRON GRAINS OF THE GRUZ'KE CHONDRITE (H4)

The results of optic microscopic and scanning electron microscopic study of surface sculpture of Fe,Ni-metal grains from the meteorite Gruz'ke are given. The results have shown the features of shock metamorphism at the meteorite surface. Numerous inclusions and sculptures of impact deformation, heating-up and weathering were identified at the surface of metal's grains are given.

Keywords: meteorite, chondrite, shock metamorphism, surface sculpture, iron nickel, kamacite, taenite, earth weathering.