

УДК 549.621.9 : 553.31 (477.63)

Ковальчук Л.Н., Хартанович П.Н.

Трещиноватость частиц граната из концентратов некоторых месторождений мира

Проведен сравнительный анализ трещиноватости частиц гранатовых концентратов, полученных из пород месторождений различных генетических типов: терригенно-осадочных (Emerald Creek, Bengal Bay), формации кристаллических сланцев (Анновское), гранито-гнейсовой формации (Завальевское, Ивановское).

Изучение трещиноватости, как и других анатомических и морфологических характеристик кристаллов граната приобрело особую актуальность в последние годы в связи со значительным расширением его использования как мягкого абразива. Гранатовый концентрат производится, преимущественно, из гранат-содержащих пород – гранитов, мигматитов, гнейсов, кристаллических сланцев. Их месторождения располагаются среди кристаллических пород Канадского, Бразильского, Украинского, Балтийского щитов, Африканской, Индийской, Китайской платформ. В некоторых регионах (Канадский щит, Индийская платформа) гранатовый концентрат получают из морских и речных обломочных осадков.

Различные условия минералообразования (состав исходных осадочных образований, условия их метаморфизма, особенности тектогенеза, эпигенетических, в том числе гипергенных процессов и др.) наряду с проявлением техногенных факторов (условия дробления и обогащения гранат-содержащих пород) являются причиной разной степени трещиноватости частиц граната в получаемых концентратах.

Характер трещиноватости частиц – густота трещин, их направленность, глубина проникновения в тело частицы минерала и пр. – является одним из технических требований, предъявляемых к качеству гранатового концентрата. Высокая природная трещиноватость граната является причиной передраблывания его кристаллов в процессе обогащения гранат-содержащих пород с последующим уходом значительной части обломков во фракцию -0,1 мм, практически не находящую использования. Повышенная трещиноватость частиц гранатового концентрата обуславливает их склонность к образованию в процессе работы обломков нежелательной формы (пластинчатой, игольчатой, остроклинной), имеющих низкие эксплуатационные качества.

Основным объектом исследований авторов являлись гранат-содержащие сланцы Анновского железорудного месторождения, расположенного в Северном районе Криворожского бассейна (Украинский щит) [1, 5]. В пределах месторождения гранат пользуется наиболее широким распространением среди всех месторождений бассейна [4]. Его содержание в сланцах колеблется от 5-7 до 30-32 объемн.%, в среднем

составляет 20-22%. Морфолого-анатомические характеристики, характер пространственных взаимоотношений граната с другими минералами позволяют получить из сланцев месторождения концентрат с содержанием граната 96 и более мас.%. [2, 3]. Предварительные испытания показали его соответствие основным требованиям, предъявляемым к гранатовому концентрату как к сырью для производства абразивов. Однако трещиноватость частиц граната в концентрате не исследовалась.

В связи с этим целью настоящей работы было изучение характера трещиноватости граната из концентрата Анновского месторождения, а также сравнение его по этому показателю с концентратами месторождений других регионов планеты, используемых как абразив достаточно длительное время.

В работе использовался гранатовый концентрат, полученный в минералого-технологических лабораториях СП "Промторгинвест-компани" и кафедры минералогии Криворожского технического университета. Сырьем для производства концентрата являлся гранат-кварц-биотитовый сланец третьего-пятого сланцевого горизонта, вскрытый в северной части восточного борта Анновского карьера Северного горно-обогатительного комбината (СевГОКа). Сравнительные исследования проводились с использованием гранатовых концентратов Завальевского и Ивановского месторождений (Украинский щит), которые были получены из складов готовой продукции Завальевского графитового комбината и Института "Механобрчермет" (г. Кривой Рог), производящего гранатовый концентрат из отсеков Ивановского гранитного карьера. Концентраты месторождений Emerald Creek (США) и Bengal Bay (Индия) были получены как рекламный продукт фирмы Western Garnet.

Гранатовые концентраты всех месторождений были разделены на следующие гранулометрические фракции: -2,0+1,0 мм, -1,0+0,5 мм, -0,5+0,315 мм, -0,315+0,25 мм, -0,25+0,16 мм, -0,16+0,1 мм, -0,1 мм. Их выбор обусловлен мировой практикой производства абразивных материалов. Из материала каждой фракции отбиралась навеска массой около 10 г, использовавшаяся для изготовления скрепленных прозрачных шлифов.

Определение степени трещиноватости частиц граната выполнялось по методике, разработанной авторами. На предметном столике петрографического микроскопа шлиф укреплялся с помощью препарата-проводителя. Край шлифа совмещался с краем поля зрения микроскопа. Затем вращением винта производилось перемещение шлифа до его другого края. Определялась длина сечения всех частиц граната, попадавших в линию окуляр-микрометра. Длины сечений всех частиц граната и количество трещин подсчитывалось, производилось деление первого показателя на второй, полученный параметр – показатель трещиноватости (мм^{-1}) – характеризует степень трещиноватости зерен граната. В каждом шлифе подсчеты производились по параллельным профилям, располагающимся на расстоянии около 2 мм. Количество профилей в каж-

дом шлифе изменялось от 5 до 8. Показатель трещиноватости определялся для материала каждой гранулометрической фракции концентратов каждого месторождения. Полученные данные представлены табл. 1. Характер трещиноватости частиц на примере гранулометрической фракции $-2,0+1,0$ мм показан на рис. 1.

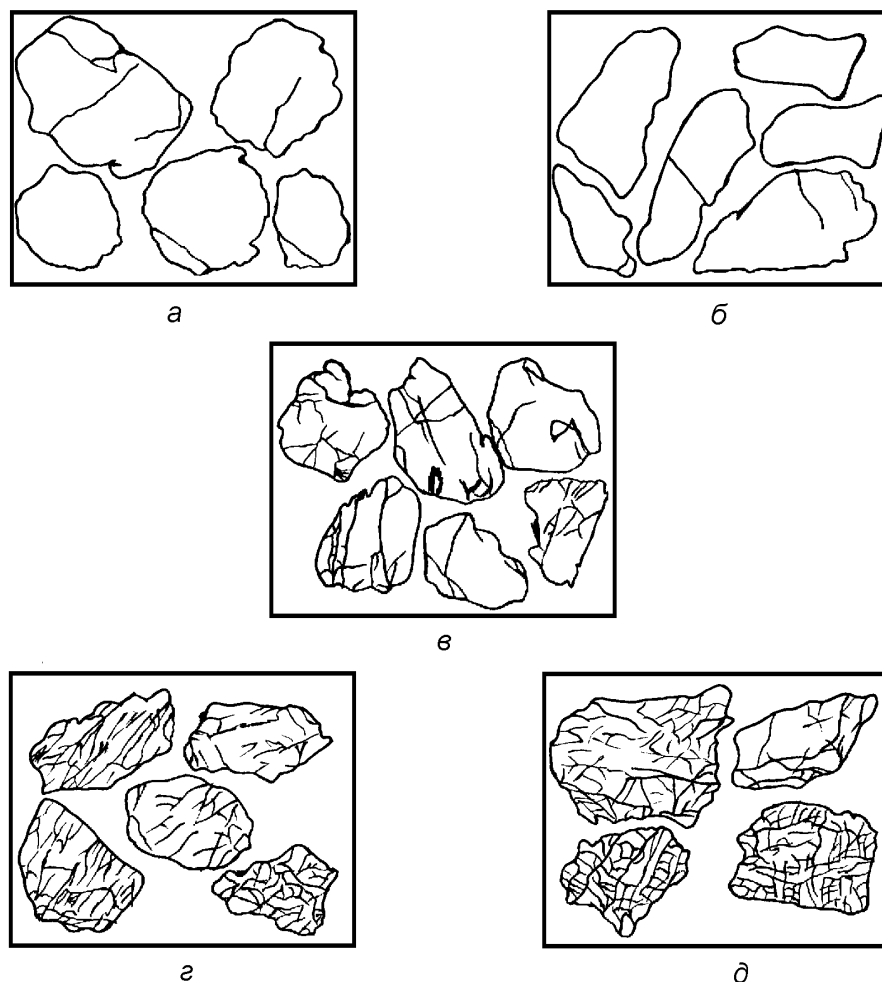


Рис. 1. Характер трещиноватости гранатовых частиц.
Месторождения: а) Emerald Creek; б) Bengal Bay; в) Анновское; г) Завальевское; д) Ивановское.

Таблица 1.
Трещиноватость частиц граната (мм^{-1}) из изученных концентратов

Месторождения	Гранулометрические классы, мм						
	-2,0+1,0	-1,0+0,5	-0,5+0,315	-0,315+0,25	-0,25+0,16	-0,16+0,1	-0,1
Emerald Creek	0,622	0,420	0,436	1,758	2,080	1,832	-
Bengal Bay	0,718	1,271	1,283	1,618	1,678	-	-
Анновское	3,222	2,730	3,310	3,480	4,190	3,200	3,890
Завальевское	7,520	5,750	6,290	4,730	6,750	6,610	5,380
Ивановское	7,240	7,750	6,000	6,090	3,940	6,460	4,640

Из результатов определений видно, что частицы граната концентратов, полученных из современных терригенно-осадочных образований (месторождения Emerald Creek и Bengal Bay) характеризуются значениями показателя трещиноватости, в два-три раза более низкими (от 0,4 до 2,1 мм⁻¹) по сравнению с аналогичными показателями концентратов, полученных из кристаллических сланцев, гнейсов, мигматитов и гранитов Анновского, Завальевского, Ивановского месторождений (от 2,7 до 7,8 мм⁻¹).

Наиболее слабые колебания значений показателя трещиноватости по гранулометрическим фракциям отмечаются для концентрата месторождения Bengal Bay (от 0,7 до 1,7 мм⁻¹). Для концентрата месторождения Emerald Creek пределы колебаний несколько шире (0,4-2,1 мм⁻¹), однако трещиноватость частиц граната из имеющих наивысшую ценность фракций крупнее 0,315 мм здесь самая низкая (0,4-0,6 мм⁻¹).

В концентрате Анновского месторождения коэффициент трещиноватости частиц граната изменяется от 2,7 до 4,2 мм⁻¹, максимального значения достигает во фракции -0,25+0,16 мм. Зерна граната из концентратов Завальевского и Ивановского месторождений наиболее трещиноваты. Пределы колебаний показателя трещиноватости граната Завальевского месторождения составляют 4,7-7,6 мм⁻¹, Ивановского – 3,9-7,8 мм⁻¹.

Таким образом, гранатовый концентрат, получаемый из кристаллических сланцев Анновского месторождения по трещиноватости частиц занимает промежуточное положение между концентратами терригенно-осадочных месторождений (Bengal Bay, Emerald Creek) и месторождений гнейсово-гранитовой формации (Завальевское, Ивановское). По этому параметру гранатовый концентрат Анновского месторождения можно рассматривать как отвечающий требованиям мирового рынка.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Белевцев Я.Н., Тохтуев Г.В., Стрыгин А.И. и др.* Геология криворожских железорудных месторождений // Киев: Изд. АН УССР, 1962.– Т. 1 – 484 с., т. 2 – 567 с.
2. *Евтехов В.Д., Ламрани О., Гурин В.А.* Минералогия и обогатимость гранат-содержащих сланцев Анновского месторождения Кривбасса // Горный журнал.– 1994.– № 5.– С. 11-14.
3. *Ковальчук Л.Н., Евтехов В.Д.* Минералогическое обоснование процесса подготовки гранат-содержащих сланцев к обогащению // Відомості Академії гірничих наук України.– 1997.– №4.– С. 49-51.
4. *Лазаренко Е.К., Гершойг Ю.Г., Бучинская Н.И. и др.* Минералогия Криворожского бассейна // Киев: Наукова думка, 1977.– 544с.
5. *Щербак Н.П., Белевцев Я.Н., Фоменко В.Ю. и др.* Железисто-кремнистые формации докембрия европейской части СССР. Стратиграфия // Киев: Наукова думка, 1988.– 192 с.

КОВАЛЬЧУК Л.М., ХАРТАНОВИЧ П.М. Трещиноватість часток гранату з концентратів деяких родовищ світу.

РЕЗЮМЕ. Частиці гранатових концентратів, отриманих з гірських порід різного походження, мають різну трещиноватість. В ряду родовищ кластогенно-осадової (Emerald Creek, Bengal Bay) – метаморфічної (Ганнівське) – граніто-гнейсової (Завал-

лівське, Іванівське) формацій значення показника тріщинуватості часток гранату (кількість тріщин на 1 мм перетину частки) помітно збільшується : 0,42-2,08 – 2,73-4,19 – 3,94-7,75 мм⁻¹.

КОВАЛЬЧУК Л.Н., ХАРТАНОВИЧ П.Н. Трещиноватость частиц граната из концентратов некоторых месторождений мира.

РЕЗЮМЕ. Частицы гранатовых концентратов, полученных из горных пород различного происхождения, имеют разную трещиноватость. В ряду месторождений кластогенно-осадочной (Emerald Creek, Bengal Bay) – метаморфической (Анновское) – гранито-гнейсовой (Завальевское, Ивановское) формацій значення показателя трещиноватости частиц граната (количество трещин на 1 мм сечения частицы) заметно увеличивается : 0,42-2,08 – 2,73-4,19 – 3,94-7,75 мм⁻¹.

KOVALCHUK L.N., KHARTANOVICH P.N. The jointing of garnet particles from concentrates of some deposits of the world.

SUMMARY. The garnet concentrate particles produced out of the rocks of different genesis are of different jointing. In the row of deposits of clastogene-sedimentary (Emerald Creek, Bengal Bay) – metamorphic (Annovskoye) – granite-gneiss (Zavalyevskoye, Ivanovskoye) formations the garnet particles index of jointing value (the number of joints per 1 mm of particle cross section) significantly increase: 0,42-2,08 – 2,73-4,19 – 3,94-7,75 мм⁻¹.

Надійшла до редакції
30 червня 2000 р.