

УДК 550.8:553.81(673.17)

М.В. Рузіна, доктор геологічних наук

О.А. Терешкова, кандидат геологічних наук

Н.Г. Вавриш

О.П. Матюшкіна

Національний гірничий університет

ТИПОМОРФІЗМ АЛМАЗІВ КІМБЕРЛІТІВ ТРУБКИ ЛОРЕЛЕЙ

Приведены результаты изучения петрографического состава кимберлитов и типоморфизма алмазов кимберлитовой трубки Лорелей (Ангола). Установлено, что кристаллы алмазов представлены в основном ромбододекаэдрами.

Data are given about results of petrographical composition and typomorphism of diamonds from kimberlite tube Loreley. It is substantiated that crystals of diamonds are presented by rhombododecaedres.

У ході проведення досліджень в рамках проекту «Ганго» в північно-західній частині Ангольського щита було виявлено кимберлітову трубку Лорелей (Слейд К., Вунда Т.М., Сантош А., Найсіменто Є., 2006 р.). Однак детальне вивчення речовинного складу кимберлітового тіла і оцінка перспектив алмазоносності на той час не були проведені. У цій статті наведено результати досліджень авторів щодо визначення мінералого-петрографічного складу і вивчення типоморфізму алмазів трубки Лорелей. У структурному відношенні район досліджень розташований у північно-західній частині Ангольського щита (район Мусенде). Кимберлітова трубка Лорелей знаходиться у верхів'ях р. Мусе і приурочена до осьової лінії розлому субширотного простягання. На рівні ерозійного зрізу трубка в плані має еліпсоїдну форму. У вертикальному розрізі морфологія трубки близька до діатреми з каналом циліндричного типу.

Кимберлітове тіло складене різноманітними петрографічними типами порід – кимберлітовими брекчіями, масивними кимберлітами порфірової структури, а також ксенолітами горнблендитів, габро і біотит-гранат-плагіоклазовими кристалосланцями.

Основна маса кимберлітів складена дрібними вкраплениками серпентинізованого олівіну, ромбічного піроксену, хромдіюсиду, перовськіту і гранату, зцементованих масою карбонат-серпентинового складу.

Порфіровий кимберліт представлений породою блакитно-зеленуватого кольору. Текстура кимберліта вкрапленників іноді брекчієвидна, структура в основному порфіровидна, в окремих різновидів – кластично-порфіровидна і келіфітова. Розмір вкрапленників варіює від 2–3 мм до 1–2 см. Спостерігаються вкрапленники ідіоморфної, овальної, сплющено-овальної форми, також зустрічаються гострокутні уламки, що вказують кластичну структуру кимберлі-

ту. Вкрапленники з ідіоморфними обривками належать серпентинізованому олівіну і піроксену, також спостерігаються лусочки біотиту і флогопіту. Гострокутні уламки, які формують брекчієвидний вигляд породи, представлені фрагментами порід основного і ультраосновного складу.

Під час мікроскопічного вивчення встановлено, що порфіровий кимберліт містить до 30 % олівіну, заміщеного серпентином двох генерацій. Форма псевдоморфоз округло-овальна. Вкрапленники зонально пофарбовані – по периферії розвивається темно-зелений боулінгіт, формує келіфітові облямівки, а в ядрі – серпентин двох генерацій (серпофіт і лизардит). Гранат спостерігається у вигляді тріщинуватих зерен, що містять включення магнетиту і біотиту. Навколо зерен гранату відмічаються келіфітові облямівки, утворені агрегатами серпентин-карбонат-хлоритового складу, іноді – пилоподібним рудним мінералом.

Кімберлітові брекчії інтенсивно перероблені вторинними процесами: карбонатизацією, серпентинізацією, оталькуванням. Карбонати представлені трьома різновидами: кальцитом, доломітом і стронціанітом. Зв'язуюча маса кімберлітів представлена тонкозернистим агрегатом складного складу: серпентин, перовськіт, карбонати, брусит і поодинокі зерна амфіболу. Іноді навколо окремих вкраплеників кімберліту спостерігаються скупчення голчастих зерен апатиту. Карбонатні мінерали в кімберліті заміщують як вкрапленики, так і сполучну масу породи.

Серед кімберлітів трубки Лорелей визначені деякі різновиди, збагачені флогопітом. У їх складі зустрічаються поодинокі порфірові вкрапленики флогопіту, серпентинізовані зерна олівіну, оплавлені зерна тріщинуватого гранату. Тріщини виповнені рудним мінералом, біотитом і хлоритом. По периферії гранатових зерен спостерігається оболонка келіфіту серпентин-карбонат-хлоритового складу.

Хромдіоксид досить рідко зустрічається в кімберлітах трубки Лорелей і представлений окремими уламками або цілими зернами округло-овальної форми з фрагментами облямівки з тонкозернистого агрегату кальциту. За кольором виділяються два різновиди: зелений з жовтуватим відтінком і смарагдово-зелений піроксен (рис. 1).

Перший різновид, як правило, містить включення пластинчастої та голчастої форми, чітко орієнтовані по площині спайності, що вказує на епігенетичну природу.

Другий різновид – яскраво-зелені зерна хромдіоксиду з підвищеною тріщинуватістю. При вивченні полірованих пластин встановлюються кристалофлюїдні включення, приурочені до тріщин. Форма включень округла, розмір не перевищує 30 мкм. Встановити фазу кристалізації немає змоги.

За результатами мінералогічних досліджень встановлено, що клінопіроксен належить до хромдіоксидів хромової мінеральної асоціації. Клінопіроксен титанової та еклогітової асоціацій не виявлений.

Практично всі вкрапленики мінералів кімберліту оточені келіфітовими облямівками, представленими агрегатом серпентин-хлоритового складу. У складі вкраплеників спостерігаються зерна

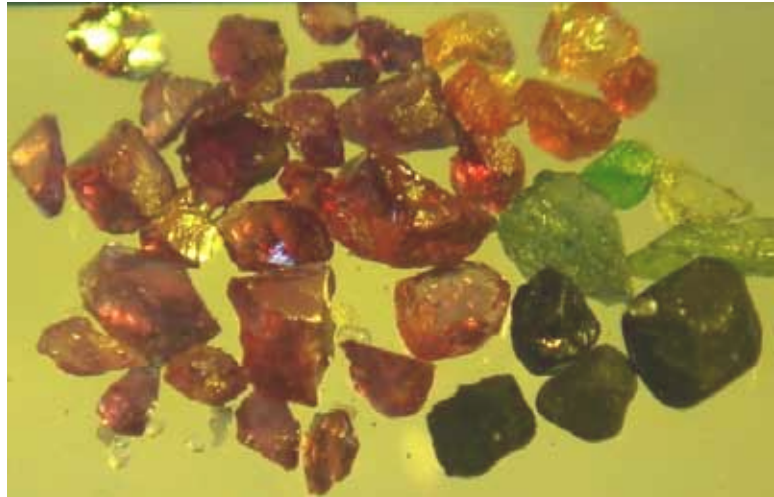


Рисунок 1. Зерна хромдіоксиду двох різновидів, піропу та хромшпінелідів з кімберліту трубки Лорелей

рудного мінералу і псевдоморфози булінгіту по олівіну. Основна маса – карбонат-серпентинового складу з флогопітом. Ксеноліт кімберлітових брекчій містить фрагменти горнблендитів і інтенсивно зміненого габро.

Окремі різновиди вивчених кімберлітових брекчій можуть бути віднесені до типу автолітових, що сформувалися в результаті зміщення декількох мантийних виплавок різних за складом диференційованих порід, які залягають на різних рівнях верхньої мантиї [1]. На користь цього припущення свідчить наявність у складі вкраплеників кімберліту так званих автолітів – агрегатів, що складаються з ідіоморфних зерен серпентинізованого олівіну, оточених облямівкою дрібнопорфірового кімберліту.

В автолітових фрагментах спостерігається ідіоморфний характер псевдоморфоз, що успадкували форму заміщеного олівіну. Поряд з автолітами у складі брекчій відзначаються і округло-овальні псевдоморфози серпентинізованого олівіну, а також уламки горнблендиту і гранат-біотитового слюдиту. Структура породи брекчіївидна.

У процесі випробування трубки Лорелей були виявлені кристали алмазу (рис. 2, 3). Ці алмази представлені кристалами або осколками кристалів, а також зростками двох і більше індивідів. Переважають осколки і пошкоджені зерна.

Алмази в основній масі безбарвні або з незначним жовтим відтінком, коричневі кристали зустрічаються рідше. У трубці Лорелей більшість зразків алмазу представлені ромбододекаедрами

(рис. 3) або їх осколками (VI група за класифікацією З.В. Бартошинського) [2]. За класифікацією Ю.Л. Орлова [3], всі виявлені кристали були віднесені до I групи. Значна їх частина має порушену симетрію, для більшості характерне сильне сплюснення по осях симетрії L3 і L2.

Співвідношення первинної та сколотої поверхонь для різних кристалів не однакове. Іноді на тлі багато скульптурованої горбкуватої поверхні відколу залишаються тільки релікти гладких граней, але частіше кривогранна тонколамінарна поверхня переважає.

Мікрорельєф граней і поверхонь відколу характеризується широким проявом процесів корозії і розчинення насамперед за рахунок розвитку краплевидної мікроскульптури [4]. Утворення останньої, згідно з експериментальними даними, відбувається за часткового розчинення алмазу у водомістких силікатних розплавах, близьких за складом до лужних базальтів і лампроїтів [5].

Крім краплевидно-блокової скульптури, на кривогранних поверхнях кристалів відзначається також груба штриховка, що переходить у нерівномірну борознистість. Тонкі борозни проходять через всю поверхню алмазу, заломлюючись на швах граней, тобто форма їх зумовлена формою шарів розчинення.

Окрім викривлених кривогранних кристалів і їх уламків неправильної форми, були виявлені незакономірні зростки їх різновеликих індивідів. На поверхні октаедричних індивідів у багатьох випадках присутні скульптури, що утворюються в процесі розчинення алмазу.

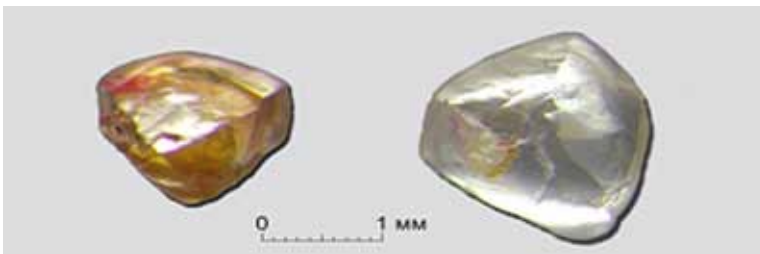


Рисунок 2. Алмази з кімберлітів трубки Лорелей



Рисунок 3. Кристал алмазу ювелірної якості. Розмір 3 мм

Характерними морфологічними ознаками напівкруглих кристалів є сніповидне штрихування, діагональна шаруватість на октаедричних гранях, плоскодонні виступи, що представляють фрагменти дитригональних шарів. Є переконливі докази утворення подібних скульптур під час розчинення алмазу на початкових стадіях процесу,

оскільки через втрати початкової маси більш ніж на 10 % фігури травлення на гранях зникають і формується шаруватість розчинення.

У разі присутності великих дефектів (тріщини, мікродвійники) діагональні шари у вигляді опуклих трикутників поділяються на окремі ділянки з утворенням поліцентричної шаруватості. Крім

незакономірних зростків, для алмазів характерна наявність закономірних шпінелевих двійників. У деяких кристалах виявлені включення чорного кольору, ймовірно графіту.

Основні висновки попередніх досліджень можна резюмувати таким чином:

- велика частина досліджених кристалів алмазу є ромбододекаедрами;
- кристали октаедричного габітусу не виявлені, за винятком зростків октаедричних кристалів;
- згідно з класифікацією Ю.Л. Орлова, всі зразки кристалів віднесено до I групи різновидів;
- згідно з класифікацією З.В. Бартошинського, більшість зразків трубки Лорелей віднесено до VI морфологічної групи – округлі алмази з різною мікроморфологією поверхні;
- всі кристали алмазу трубки Лорелей несуть сліди часткового розчинення у вигляді мікрогорбків, що складають шагреновий рельєф (для більшості кристалів), а також ямки травлення трикутного і квадратного перетинів та каверни, які розвиваються по ослабленим зонам;
- на поверхні великої кількості кристалів виявлені протоматичні відколи, в деяких випадках регенеровані, що частіше несуть сліди розчинення, деякі зразки мають техногенні відколи вершин.

Використана література

1. Харьков А.Д. Коренные месторождения алмазов мира. / А.Д. Харьков, Н.Н. Зинчук, А.И. Крючков – М.: Недра, 1998. – 567 с.
2. Бартошинский З.В. Сравнительная характеристика алмазов из различных алмазоносных районов Западной Якутии. / З.В. Бартошинский // Геология и геофизика. – 1961. – №6. – С. 40–50.
3. Орлов Ю.Л. Минералогия алмаза. / Ю.Л. Орлов – М.: Наука, 1984. – 264 с.
4. Квасница В.Н. Природа алмаза. / В.Н. Квасница, А.Д. Харьков, Н.Н. Зинчук – К.: Наукова думка, 1994. – 229 с.
5. Гаранин В.К. Включения в алмазе и алмазоносные породы. / В.К. Гаранин, Г.П. Кудрявцева – М.: МГУ, 1991. – 239 с.