

ZŁOŻA JAKO SYNERGICZNY EFEKT PROCESÓW GEOLOGICZNYCH

Nukleacja i rozrost diamentów w warunkach pomagmowych

Ryszard Sałaciński*

Historyczne znaleziska diamentów były związane z skałami okrucowymi i dlatego powstawanie ich wiązano dawniej z hipergenicznymi przeobrażeniami rozproszonej w aluwach substancji organicznej. Odkrycie pod koniec XIX w. kominów kimberlitowych i występujących w nich diamentów legło u podstaw hipotez wiążących je z procesami endogenicznymi zachodzącymi na granicy górnego płaszczka Ziemi i skorupy ziemskiej. Jednakże fakty stwierdzone podczas wieloletniej eksploatacji kimberlitów w RPA oraz na Syberii wymuszają weryfikację uznawanych dotychczas poglądów genetycznych.

Kimberlity są alkalicznymi perydotytami, których geneza jest wiązana z głębszymi strefami skorupy ziemskiej, jednakże porfirowa, a niekiedy brekcjowa tekstura skały wskazuje równocześnie na powstawanie jej w warunkach przypowierzchniowych. Średnice kominów zmniejszają się zwykle wraz z głębokością i na większej głębokości kominy przechodzą w dajki. Prawidłowość tę obserwuje się zarówno na Syberii, jak i w RPA. Kominy kimberlitowe powstały w wyniku ekstruzji i zwiększenie ich średnicy w górnej części jest interpretowane jako skutek mniejszej wytrzymałości górotworu w strefie przypowierzchniowej Ziemi. Na platformie syberyjskiej przebiecie pokrywy przez stop kimberlitowy zaczęło się prawdopodobnie na głębokości od około 1 km do 3–4 km.

Tylko ok. 1–3% kominów kimberlitowych zawiera przemysłowe koncentracje diamentów. Rozmieszczenie ich wewnątrz kominów jest nierównomierne z tendencją zmniejszania się ich ilości wraz z głębokością. Można więc wnioskować, że powstawanie diamentów wiąże się z przypowierzchniową częścią kominów i prawdopodobnie z momentem samej ekstruzji.

Wrostki licznych minerałów obserwowane w diamentach świadczą, że minerał ten w sukcesji mineralnej zajmuje odległe miejsce. N.S. Nikolskij badając występujące w diamentach inkluzje fluidalne, określił temperaturę ich zamknięcia na 600–800°C przy ciśnieniu mniejszym niż 10 MPa i sądzi, że w takich właśnie warunkach realizował się

w przyrodzie proces rozrostu wcześniej powstałych zarodków kryształitów.

Kryształy diamentów w kimberlitach mają zróżnicowaną wielkość. Obok siebie są znajdowane diamenty wielkości od mikrolitów do kryształów wielokaratowych. Tak zróżnicowane rozmiary mogą świadczyć o ich kilkietapowej genezie, zachodzącej w różnych warunkach i w różnych interwałach czasowych. Rozrost niektórych z nich musiał zachodzić w strefie największej ich koncentracji, a więc w warunkach przypowierzchniowych. Etapowość powstawania kryształów dokumentują również badania jakuckich diamentów, które wykazały istnienie w ich centralnej części embriokryształów o pokroju ośmiościanów, na których narosły zewnętrzne części o zróżnicowanych kształtach.

Na podstawie tych przesłanek zrealizowano niskotemperaturową i niskociśnieniową hydrotermalną syntezę diamentów — T400°C, P170 Mpa (Szymański i in., 1994, 1995). Eksperymenty te udowodniły możliwość nukleacji i rozrostu diamentów w warunkach niskich parametrów PT. Jednak dla pełnej charakterystyki tych procesów trzeba wyjaśnić przebieg migracji i możliwość koncentracji węgla, jak również przyczyny i przypuszczalny przebieg ekstruzji, w wyniku której powstały kominy kimberlitowe.

Węgiel nie może występować w magmie w stanie stopionym poniżej temperatury 3700°C. To, jakie powstaną fazy mineralne z udziałem węgla, zależy od składu chemicznego magmy. Można przypuszczać, że w znacznej ilości mogą powstawać węgliki (Sałaciński, 1998). Węgiel wapnia, pierwiastka, którego podwyższona ilość jest notowana w kimberlitach, jest w niższej temperaturze poddawany oddziaływaniu wody, a w czasie jego rozkładu tworzy się acetylen, który może rozpuszczać się w wodzie i razem z nią migrować. Reakcje te zachodziłyby w czasie intrudowania magmy kimberlitowej w formie żył w przypowierzchniowe strefy skorupy ziemskiej. W płytszych strefach może nastąpić odgazowanie migrujących roztworów i uwolnienie acetyleny.

Tak więc można przypuszczać, że powstawanie mikrolitów diamentów nie jest związane z warunkami plutonicznymi, a bardzo duże wartości parametrów PT nie są funkcją głębokości, lecz wynikiem eksplozywnego rozkładu acetylenu. Związek ten byłby nośnikiem zarówno węgla, jak i energii sprzyjającej nukleacji.

Literatura

SALAĆIŃSKI R. 1998 — Nukleacja mikrolitów diamentu w środowiskach naturalnych jako wynik przemian chemicznych związków węgla

w warunkach magmowych i pomagmowych — przyczynek do genezy diamentów, [In:] Współczesna ceramika — wybrane technologie i metody badań. Wyd. IPPT PAN, Warszawa: 305–311.

SZYMAŃSKI A., ABGAROWICZ E., BAKOŃ A., NIEDBALSKA A., SALACIŃSKI R. & SENTEK J. 1995 — Diamond formed at low-pressures and low-temperatures through liquid-phase hydrothermal synthesis. *Diamond and Related Mater., Letter*, 4: 234–235.

SZYMAŃSKI A., NIEDBALSKA A., SALACIŃSKI R. & SENTEK J. 1994 — Theoretical analysis of the pneumatolitic-hydrothermal environment as potential source of a diamond in the earth crust. [In:] *New Diamond science and technology (ICNDST-4)*. Kobe, Japan: 415–418.