

Jan SPECHT¹

Meteoryty – inne spojrzenie. Odkształcenia szokowe w meteorytach żelaznych skutkiem odprężenia materii jądra planetek po ich kolizyjnym rozbiściu

Przedmiotem mojego wystąpienia były rozważania dotyczące przyczyn powstania odkształceń szokowych w meteorytach żelaznych. Szczególnie interesuje nas materia oktaedrytów utworzona z belek kamacytu o zawartości niklu od 6–14%, w którym obserwuje się linie Neumanna.

Żelazo-niklowe jądra we wnętrzach małych planet powstały w warunkach wysokiego ciśnienia rzędu kilku do kilkudziesięciu GPa. Poszczególne kryształy żelazo-niklu krzepły przy małym przechłodzeniu co skutkowało powstaniem mikrostruktury o dużym ziarnie, pozbawionej uprzywilejowanej orientacji (Jasiński 2003). Małe planety później uległy rozbiściu na skutek kolizji z podobnymi ciałami lub uległy rozerwaniu na skutek działania sił pływowych wielkiej planety. W trakcie tych kolizji planety były już wystygłe, a ich jądra zestalone. Zaczerpnięte z portalu: <http://cseligman.com/text/planets/internalpressure.htm> wzory pozwalają na wyliczenie, że wewnątrz hipotetycznej planetki o średnicy 1500 km panowało ciśnienie rzędu 5 GPa. Jest to dostatecznie duże ciśnienie, zdolne zmniejszyć rozmiary ciała nawet o kilka procent. Jeśli przyjąć współczynnik sprężystości żelaza 160 GPa to przy założonej średnicy naszej przykładowej planetki, znajdująca się wewnątrz jądra materia żelazo-niklu doznała pod wpływem ciśnienia kontrakcji o około 3%.

Przedstawiona przeze mnie hipoteza zakłada, że powodem odkształceń szokowych mógł być proces rozprężenia pierwotnie ściśnionej materii jąder małych planet w trakcie ich rozbiściu.

Na skutek rozprężenia i tym samym przejścia fali zmniejszającego się ciśnienia w materii żelazo-niklu, w pewnych płaszczyznach struktury krystalicznej nastąpiła szokowa przemiana polegająca na dyslokacji w płaszczyźnie gęstszego upakowania atomów. Dla obserwatora obraz ten przejawia się w postaci linii Neumanna na przekrojach beleczek kamacytu.

¹ e-mail: jans@fasadex.pl

Przyjmuje się, że linie Neumanna są zmianami szokowymi związanymi ze zderzeniami ciał w przestrzeni kosmicznej. Według mnie powszechność występowania linii Neumanna przeczy takiemu rozumowaniu. Zmiany szokowe w meteoroidach żelaznych występują dosyć powszechnie (Jastrzębska 2009).

W przypadku gdy dochodziło do zderzeń planet, zmiany szokowe od uderzenia mogły powstać tylko w pewnych obszarach jąder w bezpośrednim styku uderzenia jednego ciała o drugie. Mam tu na myśli takie zmiany jak deformacje plastyczne (strefy zgniotu) polegające na trwałej deformacji struktury krystalicznej.

Gdyby zmiany szokowe były tylko efektem zderzeń ciał, to byłoby ich mniej w „masie meteoroidu”. Mniejsza by była również ilość zszokowanych meteoroidów.

Fakt powszechności występowania linii Neumanna pozwala wysunąć hipotezę, że odprężanie materii mogło być przyczyną powstania także innych efektów szokowych jak np. płaszczyny poślizgu, zbliżniaczenia lub struktury matowe.

Literatura

Jasiński W., 2003, *Wykład materiałoznawstwa – struktura metali*, ZUT Szczecin, Instytut Inżynierii Materiałowej.

portal <http://cseligman.com/text/planets/internalpressure.htm>

portal Wikipedia.pl.

Jastrzębska A., 2009, *Zmiany szokowe w meteoroidach żelaznych na przykładzie meteoroidów Morasko i Jankowo Dolne*, Acta Societatis Meteoriticae Polonorum, Polskie Towarzystwo Meteorologiczne.