

Nadchodzi nowa rewolucja techniczna? Kwantony - nośniki energii przyszłości

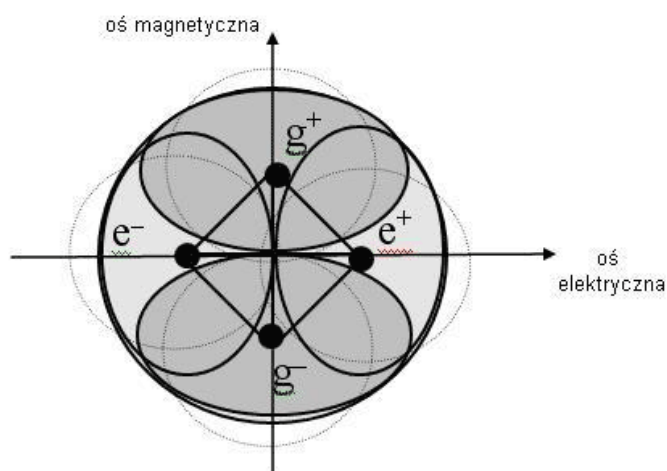
Autor: Piotr Olszowiec

(„Energia Gigawat” – maj 2010)

Rosnące trudności z zaopatrzeniem w tradycyjne paliwa kopalne oraz problemy ekologiczne związane z ich utylizacją kierują uwagę wielu naukowców na niekonwencjonalne sposoby pozyskiwania energii.

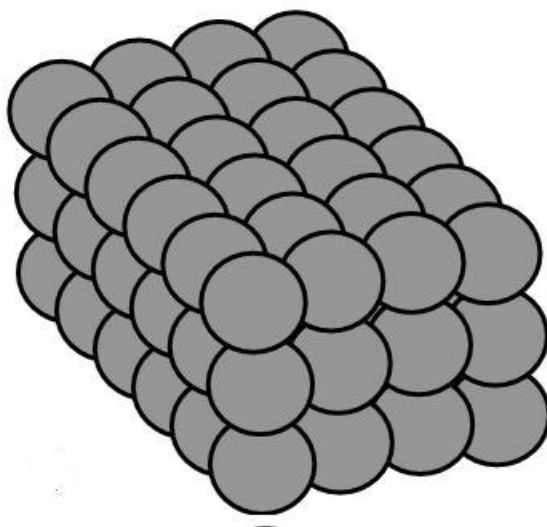
Rozwój światowej gospodarki jest uzależniony od postępu naukowo-technicznego, który podlega – jak pokazuje historia – cyklicznym procesom z okresem kilkudziesięciu lat, inicjowanym przez nowe, rewolucyjne wynalazki. Ostatnim przełomem w energetyce było wykorzystanie energii atomowej w połowie ubiegłego stulecia. Obecnie, jak się wydaje, zbliżamy się do nowego okresu rozwoju naszej cywilizacji dzięki fundamentalnym odkryciom w dziedzinie fizyki kwantowej. W 1996 r. z udziałem naukowców rosyjskich (m.in. W.S. Leonowa) ogłoszono dwie nowe teorie fizyczne, a mianowicie teorię sprężystego skwantowanego środowiska i teorię jednolitego pola elektromagnetycznego. Osiągnięcia te w sposób zasadniczy zmieniają dotychczasowe poglądy na procesy uzyskiwania i przekształcania energii, wyznaczając kierunek rozwoju nowych technologii energetycznych w bieżącym stuleciu. Jeśli sprawdzą się przewidywania ich twórców, problemy energetyczne ludzkości zostaną niebawem rozwiązane, a świat końca XXI wieku zmieni się nie do poznania.

Punktem wyjścia dla nowych teorii jest zmodyfikowane podejście do przestrzeni fizycznej. Już A. Einstein, zastąpiwszy XIX-wieczną ideę mechanicznego eteru, rewolucyjną koncepcją czasoprzestrzeni, nie uważał jej (nawet próżni) za absolutną pustkę, lecz przypisywał jej formę pola. Niestety wielu naukowców XX wieku nie podzieliło jego stanowiska i nadal traktowało czasoprzestrzeń jako zupełną pustkę pozbawioną struktury. To mylne podejście zostało obalone dopiero przez odkrycie kwantu czasoprzestrzeni nazwanego kwantonem.



Rys. 1 Uproszczona struktura kwantonu

Ten najmniejszy element składowy otaczającej nas przestrzeni posiada symetryczną strukturę (kształt) czworoboku foremnego, w wierzchołkach którego znajdują się pozbawione masy elementarne ładunki elektryczne i magnetyczne o przeciwnych znakach. Są to odpowiednio „dodatni” i „ujemny” elektron $e=1.6 \cdot 10^{-19}$ kulomba oraz „dodatni” i „ujemny” monopol Diraka czyli elementarny ładunek magnetyczny $g=c \cdot e= 4.8 \cdot 10^{-11}$ Am, gdzie c jest prędkością światła. Kwanton łączy w całość pod działaniem supersilnego oddziaływania elektromagnetycznego elektryczność i magnetyzm, stając się nośnikiem elektromagnetyzmu gromadzącym w sobie ogromną energię. Średnicę tego elementu czasoprzestrzeni określono na poziomie 10^{-25} m, zaś ich ilość w metrze sześciennym jako 10^{75} . „Jednostkowa” energia skwantowanej czasoprzestrzeni osiąga wartość 10^{73} J/m³; oszacowano, że jej uwolnienie wystarczyłoby do wytworzenia jeszcze jednego Kosmosu w wyniku Wielkiego Wybuchu. Badania pokazały, że skwantowana czasoprzestrzeń stanowi jedyne źródło energii elektromagnetycznej Wszechświata, a wszystkie inne rodzaje energii są tylko sposobami wyzwalań energii z tej przestrzeni. Dlatego, zdaniem rosyjskich uczonych, rozwój energetyki należy oprzeć na nowej wiedzy podstawowej, aby zoptymalizować znane już przemiany energetyczne oraz opanować zasadniczo odmienne technologie otrzymywania i przetwarzania energii. Osiągnięty poziom poznania tajemnic otaczającego nas świata sprawił, że obecnie coraz pilniejsze staje się zadanie przełożenia teorii zjawisk fizycznych na poziom inżynierski umożliwiający praktyczne ich wykorzystanie. Określana mianem „kwantowej” energetyka być może nieodległej już przyszłości, ma rozwijać się w dwóch podstawowych kierunkach: a) kwantowe generatory ciepła, b) kwantowe silniki mechaniczne.



Rys. 2 Ilustracja czasoprzestrzeni wypełnionej kwantonami

Zestawienie sprawności stosowanych obecnie przemian energetycznych z uwzględnieniem energii utajonej w kwantonach użytego nośnika (paliwa) uwidacznia, jak wielkiego marnotrawstwa dopuszcza się nasza cywilizacja techniczna. Przy spalaniu paliw organicznych wykorzystuje się zaledwie 10^{-9} (jedną miliardową !!! część) energii w nich zawartych, zaś w reaktorach atomowych – tylko jedną tysięczną. Należy jednocześnie pamiętać o problemach zagospodarowania pozostałości tych procesów oraz ich uciążliwości dla ludzi i środowiska naturalnego. Tymczasem energetyka kwantowa oparta na idealnym paliwie ma zapewnić sprawność kilka rzędów wyższą bez pozostawiania jakichkolwiek odpadów. Takie idealne cykle będą realizowane z użyciem binarnego, ultraczystego paliwa składającego się z dwóch składników: materii i antymaterii. Każde wydzielanie ciepła np. nagrzewanie przewodu

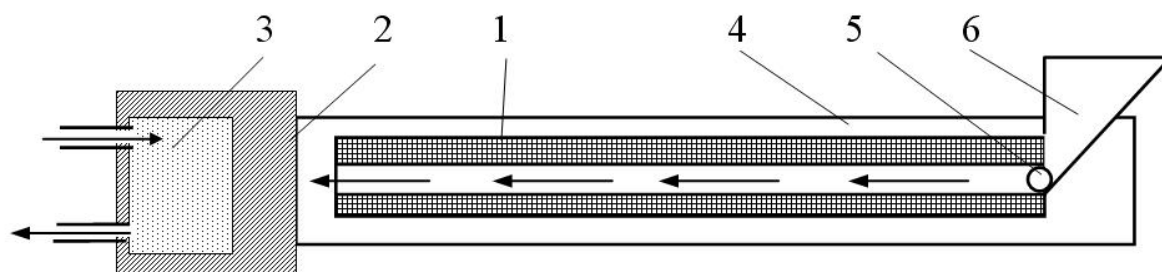
prądem, reakcje chemiczne i jądrowe, anihilacja materii i antymaterii, jest wywoływane przez procesy kwantowe związane z wytwarzaniem fotonów ciepłych. Koncentracja tych cząstek w jednostce objętości decyduje o temperaturze środowiska. Dla podtrzymania temperatury konieczne jest źródło fotonów. Zdolność paliwa do ich wytwarzania określa jego wartość kaloryczną. Jak wspomniano, reakcje chemiczne i jądrowe nie są korzystne dla wytwarzania fotonów ciepłych z powodu zbyt niskiej sprawności i nadmiernej ilości odpadów. Idealnym dla energetyki okazuje się tzw. binarne paliwo składające się z materii i antymaterii; w wyniku ich anihilacji wydzielana się energia promienista. Analiza wykazuje, że najprostszymi procesami tego rodzaju jest anihilacja elektronów i pozytonów czyli antyelektronów. Według rosyjskich naukowców takie procesy mogą zostać zrealizowane już przy obecnym stanie techniki korzystając z tzw. efektu Uszerenko. W 1974r. białoruski uczony S.Uszerenko wykrył, że w kanale twardego materiału poddanego bombardowaniu drobnymi cząstkami rozpędzonymi do prędkości 1 km/s wydzielana się kolosalna ilość energii przekraczająca 100 do 10000 razy energię kinetyczną samych cząstek. Stwierdzono, iż 1 kg tych cząstek oddaje 10^9 do 10^{10} J ciepła, czyli około 100 razy więcej niż powstaje przy spalaniu kilograma tradycyjnych paliw. W oparciu o teorie sprężystego skwantowanego środowiska i jednolitego pola elektromagnetycznego ustalono mechanizm zaobserwowanego zjawiska: w obecności rozgrzanego gazu z materiału tarczy i atmosfery powstaje pęcherzyk plazmy elektronowo-pozytonowej. Ciśnienie gazu w tej mikroskopijnej bańce (o średnicy rzędu 1 mikrometra) chroni ją przed zgnieceniem, zapewniając krótkotrwałą stabilność tego „tworu”. Przy anihilacji par elektron-pozyton w bańce wydzielana się promieniowanie o bardzo szerokim spektrum: od miękkiego rentgenowskiego do podczerwonego włącznie z fotonami ciepłymi. To właśnie energia tego promieniowania wypala kanał w tarczy zaobserwowany przez Uszerenko. Wyjątkowość zjawiska polega na tym, że kosztem energii wewnętrznej wywołanej przez dodatkową deformację czasoprzestrzeni przy hamowaniu cząstki w kanale tarczy, staje się możliwe rozszczepienie neutrina na elektron i pozyton z wydzielaniem dodatkowej energii.

To niezwykle zjawisko, możliwe do wytłumaczenia jedynie w oparciu o najnowsze, mało dostępne nawet dla samych fizyków, teorie kwantowej struktury Wszechświata może już wkrótce znaleźć zastosowanie do wysokowydajnego wytwarzania ciepła. W najprostszymi, przebadanych reaktorach ciepła na bazie efektu Uszerenko funkcję cząstek pełnią ziarna krzemionki (piasku). Z hermetycznego zasobnika dozownik kieruje strumień piasku do próżniowego kanału przyspieszacza. Rozpędzone cząstki uderzają o tarczę, a wydzielana w tym procesie energia ciepła jest odprowadzana do wymiennika, w którym roboczym czynnikiem może być np. woda. Powstająca para wodna może służyć zarówno do celów grzewczych, jak i do napędu turbogenerатора wytwarzającego energię elektryczną. Ustalono, że dla uzyskania mocy cieplnej 1 MW oddawanej do wymiennika wystarczy strumień piasku o natężeniu zaledwie 0.36 kg/godz. Badanie i wdrożenie kwantowych reaktorów ciepła będzie wymagać wprowadzenia poważnych nakładów finansowych porównywalnych z opracowaniem reaktorów atomowych, jednak przejście na tę nową technologię w istniejących elektrowniach jądrowych zdecydowanie poprawi konkurencyjność i bezpieczeństwo tego sektora.

Podobne oczekiwania wiążą naukowcy z wykorzystaniem kwantowych generatorów ciepła opartych na kawitacyjnym nagrzewaniu cieczy. W 1843r. Joule stwierdził doświadczalnie, iż przy obrotach wirnika w cieczy wydzielane ciepło jest proporcjonalne do pracy mechanicznej zużytej do napędu maszyny. Dopiero w XX wieku wykryto, że zależność ta pozostaje proporcjonalna jedynie przy niezbyt wysokich prędkościach obrotowych. Natomiast przy prędkościach wirnika przekraczających 3000 obr/min na powierzchni łopatek pojawiają się kawitacyjne pęcherzyki, a w nich zachodzą zjawiska energetyczne, które można objaśnić

tylko na bazie wspomnianych teorii fizycznych. W pęcherzykach ciśnienie osiąga 1000 atm, zaś temperatura aż 10 000 st. K. W tych warunkach powstaje znana już z efektu Uszerenko plazma elektronowo- pozytonowa, która staje się potężnym źródłem ciepła. W rezultacie w cieczy wydzielą się znacznie więcej ciepła niż wynosi praca mechaniczna zużyta na napędzanie wirnika. Wirowe generatory ciepła pracują od dawna w niektórych krajach, zwłaszcza w b. ZSRR, choć uzyskiwana w nich nadwyżka mocy cieplnej nad napędową nie jest na razie zbyt pokaźna (do kilkunastu procent).

Praktycznie do końca XX wieku nie osiągnięto naukowego wyjaśnienia tych i wielu innych zjawisk, ponieważ nie znano pojawiającego się w nich źródła energii. Dopiero nowe teorie fizyki kwantowej ujawniły istotę i przyczyny zaobserwowanych procesów, dając podstawy teoretyczne do opracowania nowatorskich technologii energetyki nazwanej kwantową. Wyniki dotychczasowych badań pozwalają oczekiwać nadejścia kolejnej rewolucji naukowo-technicznej na świecie.



Rys. 3 Poglądowy schemat kwantowego reaktora ciepła na bazie efektu Uszerenko. Oznaczenia: 1- przyspieszacz cząstek, 2 – element tarczy wydzielający ciepło, 3 – wymiennik ciepła, 4 – hermetyczny korpus, 5 – dozownik, 6 - zasobnik cząstek.