Využití jaderné fúze

Ve druhé, perspektivní etapě jaderné energetiky se předpokládá využívání energie jaderné fúze. První pokusy o zažehnutí termojaderné fúze v pozemských podmínkách spadají do poloviny třicátých let 20. století, kdy E. Rutherford a J. Douglas dosáhli v roce 1934 na urychlovači jader deuteria energie potřebné k uskutečnění první reakce jaderné syntézy za vzniku izotopu helia a neutronu. Urychlovač ale není možné použít jako zdroj fuzní energie, neboť je-li svazek deuteronů namířen např. na terčík z pevného tritia nebo deuteria, většina energie se ztratí ionizací, ohřátím terčíku a pružnými srážkami. Ani srážející se svazky není možné vytvořit tak husté, aby získaná energie z termojaderné reakce byla větší než energie potřebná pro urychlování. Po zkušenostech s prvními termojadernými zbraněmi bylo jasné, že energii tímto způsobem získat lze, ale pro mírové účely je nutné ji uvolňovat pozvolna a plynule.

Je tedy třeba najít způsob, jak udržet a izolovat plazma při termojaderných reakcích na vysokých teplotách. Jedna z možných cest je udržení plazmatu magnetickým polem v nádobách lineárního nebo prstencového tvaru. Nezávisle na sobě na tomto problému pracovali týmy v Sovětském svazu a Anglii (J. Tamm, A. D. Sacharov, L. A. Arcimovič, M. A. Leontovič, R. F. Post, L. Spitzer, A. S. Bishop, ...). Nejnadějnější je systém zvaný **TOKAMAK**, který vypracoval se svým týmem v 50. letech 20. století L. A. Arcimovič.

Předmětem současného výzkumu jsou dvě zásadně odlišné koncepce:

1. magnetické udržení - spočívá v takové konfiguraci magnetického pole, aby většina nabitých částic sledovala vhodně zakřivené magnetické siločáry, a tak nepřicházela do styku se stěnami komory, v níž se plazma vytváří. Ohřev pak musí pokračovat tak dlouho, dokud tepelný pohyb částic nedosáhne oblasti rychlostí, ve které srážky vyvolávají fúzi. Mezi zástupce této koncepce patří TOKAMAKy, stelarátory, ...
2. inerciální udržení - základem je extrémně rychlý ohřev fúzního paliva, vedoucí ke vzniku fúzních reakcí uvolňujících energii dříve než síly působící na atomové a subatomové částice rozptýlí reagující hmotu. U koncepce, která se předpokládá pro aplikaci k výrobě energie, se drobná tableta zmrazeného vodíku spustí do komory, v níž je prudce zasažena pulsem energie laseru, fokusované na tabletu z několika směrů. Tímto rychlým ohřevem povrchu vznikne implozní rázová vlna, která vyvolá ohřev a zhutnění středu tablety až do dosažení podmínek termonukleární syntézy. Fúzní energie se vytvoří v nepatrném zlomku sekundy, než tableta exploduje. K využití této metody jako energetického zdroje je zapotřebí celá řada takových aktů v krátkých intervalech. Toho by se dosahovalo pomocí laserů nebo také pomocí svazků těžkých či lehkých iontů.

Tento systém tedy vlastně využívá série termojaderných mikrovýbuchů podobně jako benzinový spalovací motor.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.