

Moč atomskega jedra

Jedrska, — ali kakor jo često napačno imenujejo — atomska energija pomeni tisto veličansko silo, katero človek — po zaslugi znanstvenih odkritij naše dobe — lahko ne samo osvobaja, temveč tudi kroti in uporablja. To je tista energija, ki se osvobaja, ko se v posebno čistemu uranu (U 235) pod vplivom obsevanja s tako imenovanimi nevtroni, razdvajajo njegova mala atomska jedra (nukleusi). Od tod tudi ime jedrska (nuklearna) energija. Tako nastane verižna reakcija,¹ pri kateri se to razdvajanje (fizija) prenaša od jedra do jedra, zajemajoč v hipu vso določeno količino (maso) urana. Čeprav so atomska jedra neverjetno majhni delci,² ki so sestavljeni iz še mnogo manjših delčkov, protonov in nevtronov, vendar je energija, ki se pri tem osvobaja, izredno velika, okrog 3 milijonkrat večja od energije kakršnih koli drugih virov. Samo 1 gram čistega urana (U 235) krije v sebi energijo enako energiji, ki jo dajo 3 tone najboljšega premoga, 35 gramov

urana zamenja 20.000 litrov bencina, a 250 gramov je enako energiji 80 vagonov premoga. Pomen te energije za bodočnost človeštva je veličanski, predvsem zato, ker je ona v enoti materije tako zgoščena, pa tudi zato, ker bodo slej ko prej, nekje prej, drugod pozneje, izčrpani glavni viri energije, na kateri sloni danes skoraj vsa tehnika (premog in nafta). Ze tisto, kar je do zdaj na tem področju doseženo, prepričljivo potrjuje, da človeštvo vstopa v novo dobo, v atomsko dobo z neslutnimi perspektivami gospodarskega in tehničnega napredka in blagostanja.

Jedrsko energijo so najprej izkoriščali v vojne namene, zdaj

pa njena uporabnost v industriji, prometu in kmetijstvu vse bolj raste.

¹ Verižna reakcija se dogaja v kosu čistega urana določene velikosti (kritična masa) na tanačin, da se pod vplivom obsevanja nevtroni razdvajajo od jedra, a hkrati se iz vsakega prepolovljenega jedra osvobajata dva do tri nevtroni, ki lahko izzovejo nadaljnje razdvajanje, dokler ni obsežena vsa masa, kar se zgodi neverjetno hitro.

² Atomi so nekajkrat večji od njihovih jeder, pa so vendar tako majhni, da na 1 milimet dolžine lahko nanizamo okrog 100 milijonov atomov.



Detajl iz Vinče

Prva sovjetska atomska električna centrala

Meseca junija preteklega leta je pričela v Sovjetski zvezi obratovati prva elektrarna, v kateri se električna energija

proizvaja s cepitvenjem jeder uranovih atomov. Ta atomska elektrarna, ki je zgrajena nedaleč od Moskve že več kot leto dni goni neko tekstilno tovarno in oskrbuje z električno energijo okolišna industrijsko naselje.

Glavni stroj, nuklearni reaktor, daje v normalnem delovanju 30.000 kilovatov energije, ki odgovarja sproščeni toploti, dočim znaša izkoriščana moč, katero daje turbo-generator, vsega samo 5000 kilovatov. To pomeni, da se izkorišča samo okrog 17 odstotkov toplotne energije.

Za nuklearno gorivo uporabljajo uran, lahko obogaten z izotopom 235. V reaktorju je okrog 550 kg tega goriva, od katerega je napravljenih 128 reaktorskih elementov. Za zadrževanje nevtrona, ki opravlja cepljenje »urana 235«, uporabljajo grafit. Za odvajanje toplote iz reaktorjev pa služi navadna destilirana voda.

Atomsko elektrarno so doslej preizkusili pod različnimi delovnimi pogoji in je že proizvedla nad 15 milijonov kilovatnih ur električne energije. Po mnenju strokovnjakov je elektrarna taktičnega ali drugačnega tipa, ki dobiva energijo iz podobnega nuklearnega reaktorja, lahko povsem stabilna in zanesljiva pri delu.

Ceprav je težko izdelati proračun dejanskih stroškov grad-

nje, kajti vsaka gradnja novega tipa elektrarne zahteva ogromnih sredstev za poskuse in izdelavo novih vrst materiala, vendar je že zdaj mogoče dati približno oceno osnovnih ekonomskih faktorjev na osnovi stvarnih tehničnih izkušenj.

Cena ene kilovatne ure električne energije, proizvedene v atomski elektrarni, precej presega ceno 10 kopejk; kolikor po cenitvi sovjetskega ministrstva za elektrarne stane kilovatna ura, proizvedena v velikih termocentralah na premog. Toda ta cena bi približno ustrezala ceni kilovatne ure, proizvedene v majhni hidrocentrali z zmogljivostjo do 5000 kilovatov.

Analiza cene za posamezno kilovatno uro kaže, da je ta cena visoka v prvi vrsti zaradi majhnosti elektrarne, zaradi tega, ker je treba izdelati vsak element goriva za reaktor posamezno, zaradi večje potrošnje »urana 235«, zaradi majhnosti reaktorja, kakor tudi zaradi visokih stroškov izgradnje naprav, ki služijo za zaščito delavcev pri delu. Izkušnje kažejo, da se je vsemu temu mogoče izogniti že pri gradnji naslednje centrale s 100.000 kilovatov uporabne sile, v kateri bi bila postavljena dva reaktorja istega tipa kot v prvi.

Z uporabo večjega reaktorja bi omogočili izkoriščanje cenejšega goriva (urana, ki je poplemeniten samo z 2,5 odstotnim

izotopom 235). Po proračunih bi bilo za delo teh dveh reaktorjev potrebno samo okrog 20 ton urana na leto. Taka centrala ne bi stala več kakor stane termocentrala z isto kapaciteto, ki za svoj pogon uporablja premogov prah srednje kaloričnosti. Toda število delavcev v atomski centrali bi bilo 2 do 3 krat manjše.

Vse to, in tudi analiza drugih čimteljev, ki vplivajo na ekonomičnost tega ali drugega tipa elektrarn, kaže, da so atomske centrale že zdaj lahko bolj ekonomične v tistih področjih, ki so oddaljena od drugih energetskih virov, in da je glede na porast potreb po električni energiji treba nanje računati.

V Sovjetski zvezi proučujejo zdaj tudi druge tipe nuklearnih reaktorjev in delajo načrte in projekte, poleg že izdelanih, tudi za nove tipe atomskih elektrarn s kapaciteto 50—100 tisoč kilovatov, pa tudi več. Posebno pozornost posvečajo tako imenovanim grafitno-natrijskim reaktorjem, to je reaktorjem, v katerih za odvajanje toplote uporabljajo namesto vode tekoči natrij. Kaže, da bi se tak reaktor pokazal kot zelo ekonomičen. Gospodarski proračuni povedo, da bi mogli proizvesti že v naslednji atomski centrali električno energijo, katere cena bi se gibala med 10 do 20 kopejk za kilovatno uro.

Ing. P. A.

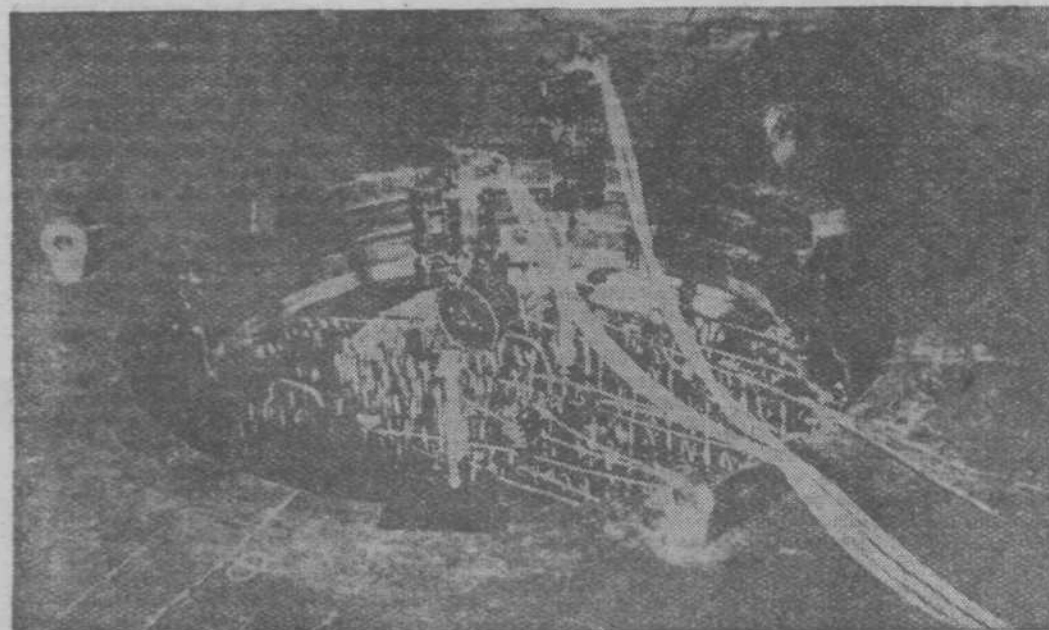
RAZVOJ SVETOVNE POTROŠNJE ENERGIJE DO LETA 2000

Prvi referati, ki so bili podani na ženevski konferenci za mirnodobno uporabo atomske energije, so govorili o perspektivi razvoja potrošnje energije v svetu. V uvodnem govoru je predsednik konference, indijski znanstvenik dr. Homi Baba zelo plastično obdelal tezo, da je bila vsaka gospodarska revolucija tudi energetska revolucija t. j. da ji je sledilo zelo hitro povečanje potrošnje energije na vsakega prebivalca. Če upoštevamo, da število ljudi na svetu stalno raste, potem je jasno, kako važna in aktualna je takšna prognoza. V prvi polovici XX. stoletja se je prebivalstvo na zemlji povečalo od okoli 1,5 milijarde na okoli 2,3 milijarde ljudi, eksperti menijo, da se bo do leta 2000 to število povzpelo na 3,5, a morda tudi na 5 milijard. Če bo potrošnja energije na vsakega prebivalca tako naglo rastla, kakor strokovnjaki danes mislijo, potem bodo klasični viri energije komaj mogli zadovoljiti pričakovani nagli porast potreb.

Odkritje principa deljenja atomskega jedra je prišlo tako rekoč pravočasno. Rezerve ura-

na in torija cenijo na okoli 1.700 tako imenovanih Q enot, dočim znane rezerve premoga, nafte in zemeljskega plina dosega komaj vrednost od okoli 100 Q enot. Neki eksperti celo mislijo, da se gospodarsko ne more izkoristiti več kot 40 Q enot klasičnih virov energije.

V vseh teh perspektivnih proučevanjih so najvažnejše prognoze o razvoju potrošnje električne energije. Sekretariat OZN je izdelal študijo, ki je prišla do zaključkov, da bo človeštvo v letu 1975 potrošilo okrog 3-krat več energije kakor danes. Potrebe okrog leta 2000 bi znale biti osemkrat večje od sedanjih, če medtem ne pride do vojne ali težkih gospodarskih depresij. Med letom 1952 je svetovna potrošnja energije preračunana v kilovatne ure znašala okoli 10 bilijonov KWH. Za leto 1975 se predvideva potrošnja 27 bilijonov, a za leto 2000 84 bilijonov KWH. Če vzamemo za osnovo predvideni porast energije na predvideni porast prebivalstva vseh držav sveta, pomeni, da bo leta 1975 potrošnja energije na prebivalca znašala okrog 2-krat, a do leta 2000 okrog štirikrat več kakor danes.



Gornji del nuklearnega reaktorja

Televizija v gospodarstvu in medicini

Medicina uporablja vedno bolj televizijo in to ne samo za diagnozo na daljavo (tako imenovana »Videognoza«), temveč tudi pri kompliciranih operacijah. Dočim služi »Videognoza« za to, da se specialist konsultira, ne da bi mu bilo treba potovati v kraje, ki so stotine kilometrov oddaljeni od njegovega normalnega bivanja, služi televizijska kamera pri operacijah v prvi vrsti za poučevanje študentov in mladih kirurgov. Veliko število bodočih operaterjev lahko spremlja posamezne faze kompliciranih operacij, ne da bi bili v operacijski dvorani. Posebno lepi uspehi se dosežejo s televizijo v barvi. Razen tega kirurg lahko s pomočjo televizije med operacijo pogleda na neke tabele, ali dabi na vpogled svoje prejšnje beležke ali kirurške priročnike, ki opisujejo redke primere, ki se v kirurški praksi pojavljajo samo enkrat ali dvakrat.

Televizijo uporablja tudi gozdarska služba v neki od ameriških držav, ki je hotela zvedeti neke podrobnosti iz življenja postrvi, katerih razmnoževanje so forsirali v nekih jezerih gozdnega predela na ameriškem severu. Televizijska kamera se skupno z močnimi reflektorji potopi v vodo in to tudi v zelo neugodnem vremenu, ko potapljač nikakor ne bi mogel v vodo. Tako strokovnjak-biolog več kilometrov daleč od jezera v svojem kabinetu jasno vidi in spremlja, kar se v jezeru dogaja in odloči o potrebnih ukrepih za hitro razmnoževanje postrvi.

Kotile velikih termoelektrarn nadzirajo danes s televizorji. Kurjaču ni treba obiskovati peč velikih kotlov in opazovati proces izgorovanja pod utrujajočimi pogoji. Ekran televizijskega aparata mu jasno kaže, kako premog dogoreva in kaj mora ukrepati, da bi racionalno vodil obrat svojih kotlov.