

Atomjégtörők és atom-tengeralattjárók

Az atomreaktorok nem erőművi alkalmazásai közül a leghíresebbek az atomjégtörők és atom-tengeralattjárók. Reaktorok használata vízi járműveken akkor célszerű, ha olyan energiaforrásra van szükség, amely hosszú ideig működik üzemanyagfelvétel nélkül.

Atomjégtörők és anyahajók

A jégtörő hajók nagy szerepet játszanak az északi országok (Oroszország, Kanada, stb.) kereskedelmében, hiszen a sarki tengereken keresztül lerövidíthetőek a szállítási útvonalak. Az első atomjégtörő az orosz Lenin volt, amelyet 1957-ben bocsájtottak vízre, és 1989-ig teljesített szolgálatot. A Lenin három, egyenként 90 MW termikus teljesítményű nyomottvízes reaktorral rendelkezett, amelyekben az üzemanyag 5% dúsítású urán-oxid volt. Az üzemanyagot két évente kellett cserélni. A teljesítmény szabályozását minden reaktorban 24, bórkarbidból készült szabályozó és biztonságvédelmi rúd látta el.



Az 1993-ban készült Jamal orosz atomjégtörő, amely nyáron turistákat szállít az Északi-sarkra

Az újabb jégtörők általában két KLT-40 típusú nyomottvízes reaktorral rendelkeznek. Ezeknek a reaktoroknak az aktív zónája nagyon kicsi: átmérője 1 m, magassága 1.5 m. Az üzemanyaguk 30-40%-ra dúsított urán, amelyet 3-4 évente kell újra cserélni. A hajózási útvonalon jellemző 2-2,5 m vastagságú jégen 18 km/h sebességgel tudnak haladni, jégmentes vízben 40 km/h-val.

Az orosz atomjégtörők és üzembe állásuk éve: Lenin (1959), Arktika (1975), Szibir (1977), Rosszija (1985), Tajmir (1989), Szovjetszkij Szozuz (1990), Vajgah (1990), Jamal (1993). Az Arktika 1977 augusztusában felszíni hajók közül jutott el az Északi-sarkra.

Az atomjégtörőkön kívül csak néhány polgári atommeghajtású hajó létezik, ezek közül az első az 1962-ben vízre bocsátott amerikai NS Savannah teher- és utasszállító hajó. A Savannah 10 ezer tonna rakomány, és 60 utas szállítására alkalmas. Ennek a hajónak csak egy, 69 MW termikus teljesítményű, nyomottvizes reaktora van. Üzemanyaga 4,2 és 4,6% dúsítású urán-dioxid, amely 3,5 évre elegendő. Az USA-n kívül Németország rendelkezett atommeghajtású teherhajóval (Otto Hahn), valamint Japán épített 1991-ben egy kísérleti hajót (Mutsu).

A katonai vízi járművek közül a tengeralattjárókon és a repülőgép-hordozó anyahajókon alkalmaznak atomreaktorokat. A repülőgép-hordozóknál a hatalmas méret és a hosszú őrzéskor indokolja a nukleáris meghajtás alkalmazását. A világ első nukleáris anyahajója a USS Enterprise, melyet 1960-ban bocsátottak vízre (fedélzetén 8 db nyomottvizes reaktor működik), a legnagyobb pedig a Theodore Roosevelt anyahajó.

Atom-tengeralattjárók

Sajnálatos tény, hogy közel annyi atomreaktor áll haditengerészeti alkalmazásban, mint amennyi energiát termel atomerőművekben. Épp ez a nagy szám indokolja azonban azt is, hogy e lap keretein belül is foglalkozunk velük.

A hagyományos tengeralattjárók (melyek a felszíni közlekedéshez dízelmotort, a víz alatt pedig villanymotort használtak) a második világháború utánra elavultak, elvesztették jelentőségüket. Ennek oka, hogy a villanymotorok energiaellátását szolgáló akkumulátorok behatárolták a víz alatti tartózkodás idejét: ezek a tengeralattjárók legfeljebb egy napig haladhattak a víz alatt, kb. 10 km/h sebességgel, ilyen kis sebességnél pedig könnyű őket felderíteni. Ezeket a gondokat oldotta meg az atommeghajtás.

A nukleáris tengeralattjáró kifejlesztésére utasító memorandumot 1949-ben írta alá Nimitz flottatengernagy. Ehhez először olyan reaktort kellett megépíteni, melyet tengeralattjáróba is be lehet építeni. A Mark-I. típusú nyomottvizes kísérleti atomreaktor 10 hónap alatt készült el Idahóban. A Nautilus nevű nukleáris tengeralattjárót 1952 júniusában kezdték építeni a grotoni hajógyárban, és két év múlva, 1954-ben bocsátották vízre. Első parancsnoka, Wilkinson kapitány 1955. január 17-én adta le táviratát: "Underway on Nuclear Power" (Víz alatti menet atommeghajtással). A Nautilus 1983-ban vonták ki a szolgálatból.



Nautilus SSN-571, az első atomtengeralattjáró

Ezek a tengeralattjárók már 40 km/h víz alatti sebességet értek el, és a 30 napos víz alatti őrjárat is gyakorlattá vált. A USS Triton 1960-ban végig víz alatt hajózva megkerülte a Földet. A modern atommeghajtású tengeralattjárók akár 16-szor képesek megkerülni a Földet üzemanyagcsere nélkül.

Az atomtengeralattjárók voltak az első vízi járművek, amelyek meghódították az Északi-sarkot. Víz alatt hajózva már a Nautilus is áthaladt rajta 1958 nyarán. A harmadik atomtengeralattjáró, a Skate pedig 1959 márciusában, áttörve a jeget felszínre emelkedett az Északi-sarkon.



Az Egyesült Államokon (kb. 75 db) kívül Oroszország (50), Franciaország (10), Nagy-Britannia (15) és Kína (5) épített atommeghajtású tengeralattjárót.

Az atomtengeralattjárókon is legtöbbször nyomottvizes reaktorokat alkalmaznak, melyek mérete kisebb, mint az erőművi reaktoroké. A szekunder körben a gőz megforgatja a turbinát, az viszont egy áttétellel (fordulatszámcsökkentővel) kapcsolódik a hajócsavarhoz, tehát a gőz gyakorlatilag közvetlenül a hajócsavart forgatja. Ezenkívül természetesen elektromos energiát is termelnek a generátoron, ez látja el a tengeralattjárót energiával. (Létezik olyan rendszer is, ahol csak villamos energiát állítanak elő, a hajócsavart pedig villanymotor hajtja meg.) Az

atomreaktor segítségével oldják meg a légkondicionálást, és az édesvíz desztillálását tengervízből, emiatt a tengeralattjáró akár hónapokig a víz alatt tud maradni felszínre emelkedés nélkül.