

MŰSZAKI ÉLET

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének Lapja

XIX. Évfolyam, 18. szám.

1961, augusztus 27.

VÍZUGÁRHAJÓMŰVEK

Korunkat, ha a modern közlekedési eszközök hajtóműveiből indulunk ki, méltán nevezhetjük a reaktív, vagy más szóval sugárhajtóművek korának. Talán lassabban, mint a repülésben, de a hajózásban is egyre jobban elterjed a sugárhajtás, különösen ott, ahol egyéb tényezők, pl. a sekély vagy az erősen szennyezett víziutak megkövetelik a teljesen védett és a merüléstől nem függő hajtóművet.



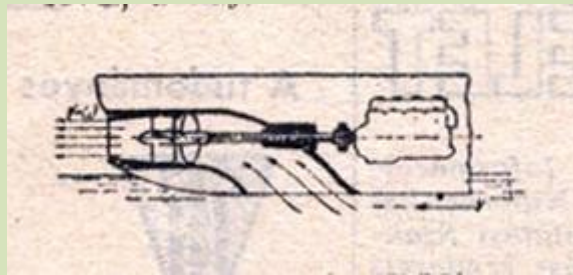
*Az angol Dowty vízszugárhajtómű
Alkalmazása a kormánylapátot is feleslegessé teszi.*

Bár az elv már nagyon régóta ismert, most újra erőteljes kutatómunka folyik sok országban, főként a Szovjetunióban, a NSZK-ban és az Egyesült Államokban. Egyelőre elsősorban különleges rendeltetésű hajókon alkalmazzák, de felhasználási köre egyre bővül. A Szovjetunióban a kisebb és sekélyebb folyókat kis merülésű vízszugárhajtású flotta létrehozásával kapcsolják be a víziúthálózatba. Több száz 10-50 tonna vízkiszorítású, 0,2-0,75 m merülésű egység van már ott üzemben. Építettek vízszugárhajtású vontató- és tolóhajókat is, de alkalmazása legelterjedtebb az önjáró uszályoknál.

A nyugati országokban főként katonai szempontból folynak kutatások. A vízszugárhajtóművek védettségüknel fogva jól beváltak kételtű járműveken és partraszálló hajókon. A hajócsavar kavitációs zajának kiküszöbölésére – pl. tengeralattjárókon – gázturbinával kombinálva nagyon kedvező üzemi feltételekkel működhet a rendszer, minthogy a manőverezéshez nem szükséges a gép fordulatszámát és forgásirányát megváltoztatni. A fordulást és a hátramenetet a vízszugár terelésével, a hajó haladási sebességétől függetlenül lehet megvalósítani.

A propellerszivattyús megoldás

A leelterjedtebb vízszugárhajtómű a propellerszivattyú, amely kis emelőmagasságok és nagy hozamok esetében a legjobb hatásfokú. A hajó fenekén levő szívónyíláson át egy ívelt csődarabon át jut a víz a szivattyú járókerékre, amelyet kis sebességű hajókon a hajócsavarokkal azonos módon képeznek ki. A járókerék mögött elhelyezkedő álló kontrapropeller a járókerék által megpörgetett vízszugarat csavarja vissza. Ennek igen nagy a jelentősége, mert a nagy tömegű (sokszor 3-5 m³/sec) vízszugár forgási energiája a hajtás szempontjából veszteségnek számítana. A kontrapropellerben a forgási, kinetikai energia nyomássá alakul és növeli a tolóerőt. Közvetlen a kontrapropellertől számítják a sugárcsövet, melynek hossza és keresztmetszete típusonként változik. Nagy sebességű hajókon a sugárcső erősen szűkített, kis sebességek esetében állandó keresztmetszetű.

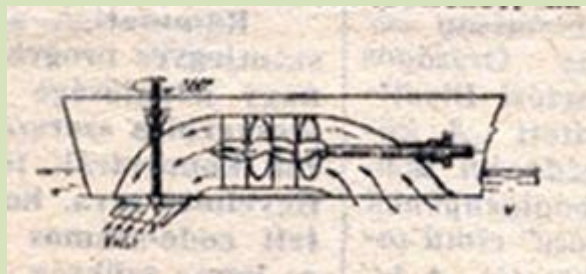


Propellerszivattyú működése

A vízszugár a víz felett, vagy félig vagy teljesen a víz alatt áramlik ki. A kiáramlás helyének megválasztásában nagy jelentősége van a kormány és hátrameneti mű (deflektor) típusának.

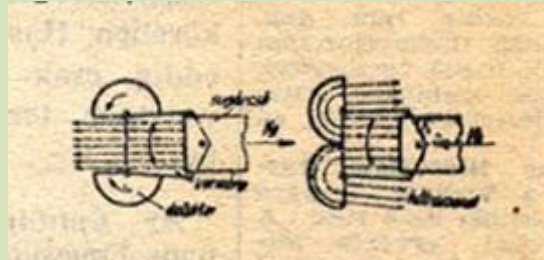
Kormányozhatóság

A vízszugárhajtómű előnye a csavaros és lapátkerekes hajókkal szemben a többi között az igen hatásos kormányozhatóság. A vízszugárhajtómű egyúttal aktív kormány is, amelynek hatásossága csak kis mértékben függ a hajó sebességétől. A sugárcsőből kilépő vízszugár megfelelő szerkezetekkel tetszés szerinti szögben elfordítható. A vízszugár 180 fokos visszafordításakor a hátrameneti tolóerő – a deflektorok konstrukciójától függően – az előrementi tolóerő 80-90 százalékát is eléri. Ugyanakkor a szivattyú és a hajtómotor forgásiránya nem változik, sőt a fordulatszám is állandó maradhat. Sok esetben a vízszugárhajtómű és a csavaros hajtómű között a csavar javára kimutatható árkülönbséget kiegyenlíti a motor üzeméhez szükséges igen költséges irányváltó és reduktor, amelyek alkalmazása a vízszugárhajtómű mellett felesleges.



A vízszugárhajtómű vízalatti kivezetését 360 fokkal elforgatható sugárcsővel kombinálták; ennek következtében előre- és hátrameneti kormányzásra egyaránt alkalmas.

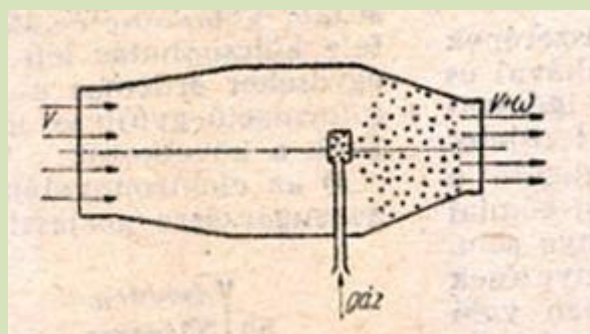
Ha a sugarat a víz felett vezetik ki akkor a terelést a sugarakat körülfogó dobozos, vagy csőszerűen kiképzett kormányval valósítják meg. Az ilyen kormány egyenes menetben nem érintkezik a vízszaggárral, tehát nincs káros ellenállása. Ezzel szemben a csavaros és lapátkerekes hajók, amelyek több négyzetméter felületű kormánya állandóan a vízben, sőt a csavar által felgyorsított áramlásban van, egyenes haladás esetén is jelentős ellenállás okozója. A vízfeletti kivezetés hátránya, hogy nemcsak a vízszaggár felgyorsítására, hanem a kilövelendő víztömeg felemelésére is energiát kell fordítani.



Vízfeletti kiáramlásra alkalmazott deflektor előre- és hátrameneti állapotban.

Forgó alkatrész nélküli megoldások

Igen érdekes kísérletek folynak a forgó alkatrész nélküli ún. gázdúsítású, átfolyós vízszaggárhajtóművekkel. Itt a szaggárcső fokozatosan bővülő diffuzor- és csökkenő keresztmetszetű konfuzorrészből áll. A diffuzorba belépő vízszaggár sebessége a növekvő keresztmetszettel arányosan csökken és nyomása megnövekszik. A diffuzor végén nagy nyomással levegőt, vagy kipufogógázt nyomnak a csőbe, ahol víz-gázkeverék képződik. Mivel ennek a keveréknek a víznél kisebb a sűrűsége, a kisebb nyomású tér felé, vagyis a konfuzorba áramlik, ahol a beáramlási sebesség többszörösére gyorsul fel. A kísérleti gázdúsításos vízszaggárhajtómű hatásfoka igen alacsony. Mivel azonban mozgó alkatrészt nem tartalmaz, nagy sebességeknél, ahol más hajtóművek hatásfoka is erősen romlik, esetleg számításba jöhet majd.

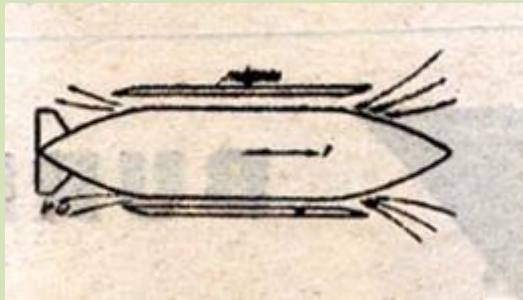


Gázdúsítású átfolyós szaggárhajtómű.

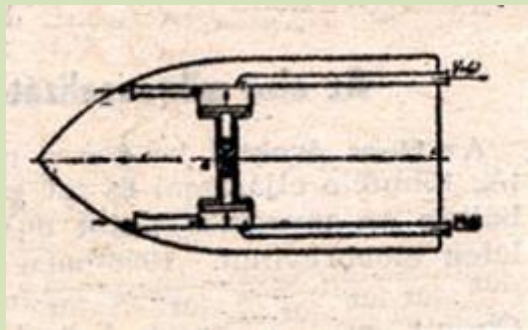
Hasonlóan, mozgó alkatrész nélkül működik az elektromágneses gyorsítású vízszaggárhajtómű. A szivaralakú hajótest tengelyében, vagy a testet palástszerűen burkoló fűvókában igen erős elektromágnes helyeznek el. Miután a sós vízben örvényáramokat gerjesztenek, azok mágneses terét a gyorsító mágnes a kívánt irányba taszítja és ugyanakkor a vízmolekulákat is felgyorsítja. A tengervíz rossz vezetőképessége miatt az elektromágneses

vízszugárhajtómű hatásfoka igen alacsony, mindössze 2-3 százalék. Az elektromágneses vízszugárhajtóműveket tengeralattjárókban kívánják majd alkalmazni.

Kísérleteznek még szakaszos működésű, úgynevezett impulzusos vízszugárhajtóművel is. Ennél a gyorsítást dugattyús szivattyú végzi, méghozzá a veszteségek csökkentése érdekében nem forgómotoros hajtással, hanem a szabaddugattyús kompresszorokhoz hasonló közvetlen dugattyú = szivattyú hajtással. A sugárcső kiképzése és a szivattyú löketszáma lehetővé teszi az átáramló víztömeg rezonans gerjesztését; a kilövellt víztömeg mögött keletkezett vákuum végzi el a szívást, a szivattyú csak a felgyorsításnál, ill. kilövellésnél jut szerephez.



Elektromágneses gyorsítású vízszugárhajtómű



Impulzusos működésű vízszugárhajtómű

Az utóbbi három megoldás ma még gyakorlati szempontból nem jöhet számításba, egyelőre a propellerszivattyúk és centrifugálszivattyúk közül kell a megfelelőbbet kiválasztani.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy ha csak kizárólag a hatásfok alapján hasonlítjuk össze a vízszugárhajtóművet a szokásos hajtóművekkel, akkor még –jelentősek a különbségek. A legjobb vízszugárhajtóművek hatásfoka 0,55-0,6 ami kb. 10-15 százalékkal rosszabb a legjobb csavar hatásfokánál. Ez a különbség csak akkor szüntethető meg, ha a gyorsító szivattyúk hatásfokát a jelenlegi 0,7 – 0,8 értékről 0,90 -0,95-re tudják emelni. Ez nem utópia, hiszen villamos erőművekben üzemeltetnek állandósult körülmények között propellerszivattyúkat 0,92-es hatásfokkal, és még ez sem a felső határ.

BELEDI DEZSŐ

♣ ARCHIVÁLTA: SRY 2015.08.17. ♣ www.sry.atw.hu ♣

