

Dr. Hadnagy Imre József

A REPÜLŐGÉP SUGÁRHAJTÓMŰ, MINT TŰZOLTÓSZER

BEVEZETÉS

Olvastam, vagy talán valakitől hallottam, hogy mindent mi magyarok találunk ki. Ha ez így nem is igaz, de számtalan példája van a magyar leleményességnek, a magyar szürkeállomány „termelőerejének”. Ebben a „történetben” csak az a legbosszszantóbb – talán a legszomorúbb, hogy az esetek többségében mások járnak jól, a „termelőerő” hozadéka másokat gazdagít, vagy a magyar átok valamilyen formában mindig sújt bennünket. A repülőeszközök lelkének, a hajtóműnek (repülőgép-motornak) a tűzoltói szolgálatba állítása is jól példázza ezt.

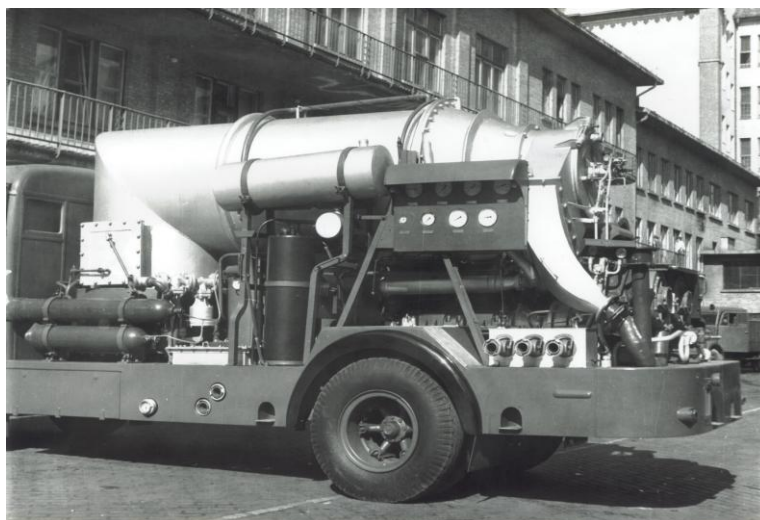
A hajtómű nem repülési gyakorlatban való felhasználási lehetőségének szikrája — nagy valószínűséggel elsőként — egy magyar ember fejéből pattant ki. A szárazoltás elmélete és gyakorlata nagy magyarjának Szilvay Kornélnak az a gondolata, hogy a légcsavaros repülőgép motorját — egy gázturbinával kiegészítve — használják fel az inert gázzal való tűzoltáshoz, korszakos jelentőségű találmány volt. Ez esetben a legnagyobb eredmény az, hogy a gondolatot tett is követte, a találmány testet öltött. Megszületett a tűzoltószer (lásd 1. ábra).

A magyar átok ekkor is sújtott bennünket a „gép forgott” de az alkotó itt hagyott bennünket, az ügynek folytatója nem volt, az feledésbe merült. A gondolatot más minőségben, és más területen magyar szakemberek közreműködésével mégis sikerült „győzelemre vinni”. A fejlettebb repülőgépes technika egyik elemének — a sugárhajtóműnek — a tűzoltásban való felhasználása elméletében és gyakorlatában honfitársaink maradandót alkottak. (Sajnos ebben a történetben is megfertőzött bennünket a magyar átoknak nevezett betegség.)

Manapság a repülőeszközök, a sugárhajtóművek a tűzoltók munkájában a „mindennapos eszközök” szerepét töltik be.

Ma a tűzoltóság feladatrendszerének csak egyik eleme a tűzoltás. A tevékenységi rendszer jelentősen kibővült, a tűzoltás mellett annak részét képezik az élet-, és műszaki mentéssel, az elemi csapások következményeinek felszámolásában való közreműködéssel, speciális feladatok megoldásával¹ stb. kapcsolatos tennivalók. A feladatok végrehajtásához korszerű technikai eszközöket, egyesekhez repülőeszközöket, annak egyik fő elemét a sugárhajtóművet is alkalmazzák.

¹ Ennek egyik emlékezetes példája a csernobili atomerőmű robbanásakor bevetett „forgószárnyas tűzoltók” emberfeletti küzdelme.



1. ábra. Szilvay Kornél féle repülőgép-motoros szárasztó-gép.
Forrás: A Tűzoltó Múzeum archívuma

A kőolaj és gázmezők kiaknázása közben keletkező gáz-, és olajkút-tüzek megfékezése sokszor próbára tette a szakembereket. A fáklyatüzek oltására különböző eljárásokat dolgoztak ki, amelyeknek egyike a repülőgép sugárhajtóműre épül. Ennek a tűzoltási technikának a kifejlesztése az emberi gondolkodásnak, a kísérletezésnek és a teremtőmunkának a jó példája. Napjainkra a legkorszerűbb repülőeszközök „lelke” a sugárhajtómű — önálló szerepben — tűzoltószer lett. Arra is találunk adatokat, hogy a sugárhajtóműveket más veszélyes tüzek megfékezésére is alkalmassá kívánták tenni.

Ez a tanulmány bepillantást tesz a sugárhajtóművek tűzoltásban való felhasználásának történelmi előzményeibe, illetve a sugárhajtóműves tűzoltási kísérleteket, valamint a turbóreaktív oltógéppel való tűzoltás elméletének, és gyakorlatának néhány kérdését érinti.

REPÜLŐGÉP SUGÁRHAJTÓMŰVEK A TŰZOLTÁS SZOLGÁLATÁBAN

Sugárhajtómű fáklyatűz ellen

A világ nagy olaj és gáz kitermelő államai gyakorta küzdöttek gáz-, és olajkút kitérőseknél fáklyatüzekkel. A kísérleti telepeiken tűzoltószerkeletek keltek életre, amelyek többé-kevésbé eredményesen töltötték be szerepüket. Ebbe a sorba

tartozik a turbóreaktív oltógép is. A repülőgép sugárhajtóművének tűzoltási célra való alkalmazására több mint 40 évvel ezelőtt már volt példa. Időben talán a legkorábbi hír, mely szerint: „*A novoszibirszi tűzoltók érdekes ötlet megvalósításán fáradoznak, egy repülőgép reaktív motorjából tűzoltószert készítenek. Az elgondolás látszólag könnyen megvalósítható, hiszen — az ilyen motorok — valóságban patakokban zúdíjták ki magukból az elhasznált gázokat.*

Amikor azonban a motort egy gépkocsira helyezték, és kísérletileg bevetették kiderült, hogy egyáltalán nem egyszerű a probléma. A motorból kiáramló gázok egy része ugyanis éghető gáz, és érthetően lerontja az oltás hatásosságát.

Ezen ügy kívánnak segíteni, hogy a motorral bizonyos mennyiségű vizet is elporlasztanak. ... A kísérleti eredmények biztatóak, és minden remény megvan arra, hogy nemsokára szolgálatba állítják a világ első reaktív szárasztó (az azért vitatható, hogy ez szárasztó berendezés lenne – megjegyzés tőlem HJJ) szerét.”² A novoszibirszi szakemberek a híradás szerint a fáklyatűzek oltására alkalmas berendezés megalkotásán fáradoztak. [1, 3]

Később a magyar fejlesztők is bekapcsolódtak ebbe a munkába és az oroszok által készített turbóreaktív oltógép tökéletesebb változatát készítették el (2. ábra, munka közben a 4. ábrán látható), sőt a kivitelezők keze alól olyan berendezés is kikerült, amely világhírű lett. Ez utóbbi esetben a Kuvaitban dicsőséget szerzett turbóreaktív oltógépről van szó, amellyel „Big Wind”, „Kút(tűz)-ölő”, illetve „Páncélos tűzoltó”, vagy „Tűzoltó páncélos” (3. ábra) néven is találkozhatunk a szakirodalomban.

Sugárhajtómű a zárt térben keletkezett, és a vegyi tüzek ellen

Az angol tűzvédelmi szakemberek is kísérleteztek repülőgép sugárhajtóművek átalakításával, és tűzoltásra való alkalmazásával. A kísérletek egy részében a zárt térben (helyiségekben, szerelőcsarnokokban, stb.) keletkezett tüzek oltására alkalmas berendezések megalkotása volt a cél.³ „*A Bristol Siddeley Journal c. folyóirat beszámol a „Whiter” turbóreaktív motor segítségével végzett tűzoltási kísérletekről. A motor hétlépcsős kompresszora egylépcsős turbinát hoz működésbe, amely az elpárologtató rendszerű gyűrűs égési kamrával van összekötve. ... A kísérleteket egy használaton kívüli sörgyárban végezték.*”⁴ [2]

² Magyar Tűzoltó /Hírek/ (XIII. évfolyam 12. szám /1961 december/ 9. oldal.)

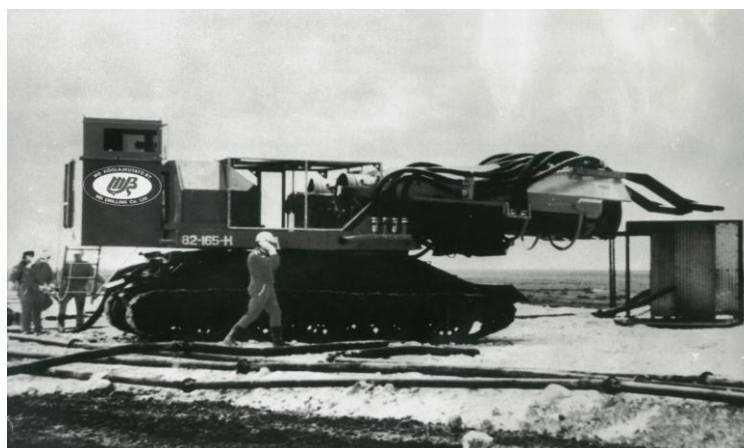
³ Mint arról már korábban szó volt a magyar Szilvay Kornél ilyen kísérleteket ezt megelőzően már végzett, sőt egy kísérleti berendezése is elkészült, csak a „hajtómű” egy gázturbinával kiegészített dugattyús repülőgép motor volt.

⁴ Turbóreaktív motor vizsgálata. (Magyar Tűzoltó XVI. évfolyam 5. szám. /1964. június/ 20. oldal.)



2. ábra. MIG-15 — szubszonikus sugárhajtású repülőgép — hajtóművével épült turbóreaktív oltógép

Forrás: A Tüzoltó Múzeum archívuma.



3. ábra. MIG-21 — szuperszonikus sugárhajtású repülőgép — hajtóművével épült turbóreaktív oltógép, azaz a „**Big Wind**”, a „**Tüzoltó páncélos**”, „**Páncélos tűzoltó**”, vagy **Kút(tűz)ölő**”.

Forrás: A Tüzoltó Múzeum archívuma.

A sugárhajtóművekkel folyó kísérletek másik részében a cél a vegyi tüzek megfékezése volt. „*A hírek szerint angol tűzoltó szakemberek érdekes, újszerű tűzoltó készülékek kidolgozásával foglalkoznak*”. Amely repülőgép, rakéta motorok felhasználásával folyik „és kiválóan alkalmas veszedelmes vegyi tüzek oltására.”⁵ [4]

⁵ Tüzoltás rakétamotorokkal. (Magyar Tüzoltó XVI. évfolyam 9. szám. /1964. szeptember/ 23. oldal.)



4. ábra. Turbóreaktív oltógép munka közben

Összegezve. A sugárhajtómű (a repülőgépek „lelke”) „tűzoltósítható”. A világ különböző részein folyó — egyébként eredménnyel kecsegtető — kísérletek célja az volt, hogy a szakemberek a segítségükkel hatékony lépjenek fel:

- a fáklyatűzek;
- a zárt térben keletkezett tüzek;
- a vegyi tüzek ellen.

REPÜLŐGÉP SUGÁRHAJTÓMŰVES TŰZOLTÁSI TECHNIKA

Zárt térben, és vegyi tűz esetén

Ez a tűzoltási technika azon alapul, hogy egy helyiségben (garázsban, raktárban, műteremben, üzemcsarnokban, stb.) éledő, vagy már létező tűz esetén a beltérben levő oxigén részarányát folyamatosan csökkentik. A helyiségbe beömlőnyílás(ok)on keresztül folyamatosan semleges (inert) gázt áramoltatnak be, melynek eredményeként a helyiséget korábban kitöltő levegő oxigénjének — mintegy 20%-os — szintje egyre apad. A helyiséget fokozatosan az égés szempontjából semleges gázok töltik ki, ez egyenértékű az oxigén elvonással, aminek következményeként az égést fokozatosan megszünteti. Az oltóhatást víz beporlasztásával szokták növelni.

„A tehergépjármű alvázára szerelt motor percenként 1274 m³ semleges gázt fejleszt, fogyasztása percenként 24 l kerozin és 264 l víz. A kísérleteket egy használaton kívüli sörgárban végezték. Az épület bonyolult folyosók és helyiségek sokaságából állt. Amint meggyújtották a tüzet, az épület ellentétes oldalán az ajtónyíláshoz hajlékony tömlőt szereltek a motor kipufogójáról, majd az ajtónyílást bezárták. A motor indítása után öt perccel a levegő-gáz sugár elérte a tűz-

*fészket, s újabb öt perc múlva a tűz kialudt. Kísérletek végeztek egy hajó raketeiben is. A tüzet ebben az esetben is öt perc alatt likvidálták.*⁶ [2]

Angol szakemberek vegyi tüzek sugárhajtóművel történő oltásával kapcsolatos kísérleteket is folytattak. *„A repülőgépek hajtómotorjai — rakétamotorok — percenként több tízezer köbméter gázt lövellnek ki. A távozó kipufogógázban alig 4-5% oxigén van, tehát az ilyen gázzal elárasztott helyiségben égés egyáltalán nem lehetséges. Gépkocsira szerelt rakétamotor által kibocsátott — lehűtött és utánégetett — gáz kiválóan alkalmas veszedelmes vegyi tüzek oltására*”⁷. A közleményből kiderül, hogy ezzel az eljárással eredményesen lehet a vegyi tüzek ellen fellépni [4].

Fáklyatűz oltása turbóreaktív oltógéppel

A sugárhajtómű „tűzoltósítása” azon a területen forradalmasította az oltási technikát, ahol addig csak — hosszú ideig tartó küzdelemben — emberfeletti teljesítményekkel lehetett a célt elérni, azaz a gáz-, és olajkút-tüzeket megfékezni, a fáklyatűzzel szemben eredményesen fellépni. A turbóreaktív oltógép egy sugárhajtású repülőgép hajtóműre épülő tűzoltószer, ahol a hajtóművet rendszerint egy terepjáró gépjármű (harckocsi) alvázára szerelik, a hajtóműből kiáramló gázsugarat használják tűzoltásra. Vizsgáljuk meg a működését.

A turbóreaktív oltógép működési elve. A gázturbina nagy levegőigénnyel működik. A hajtómű indítása után a centrifugális légsűrítő (kompresszor) a levegő nyomását mintegy többszörösre növeli. A levegő — a kompresszor-forgórész kialakítása révén — sugárirányban hagyja el a légsűrítőt, és a bevezető nyíláson keresztül a több csöves égéstérbe kerül. Itt a levegő a beporlasztott tüzelőanyaggal (kerozin) keveredik. A keveréket meggyújtva állandó nyomású folyamatos égés alakul ki. A felhevült és nagymértékben kiterjedt gázok a turbinát forgatják. A turbina a vele közös tengelyen levő kompresszort, a hajtómű táprendszerét és a segédberendezéseket is működteti. Az égéstermék gázok, inert gázok, a gázturbina fűvócsövébe kerülnek. Ez a szerkezet a hőenergiát mozgási energiává alakítja át, vagyis a gázokat a hőmérséklet csökkenéssel párhuzamosan felgyorsítja. Innen a gázsugár kb. 2000 km/h sebességgel lép ki a szabadba, a hőmérséklete ekkor 500-600 °C [6, 9, 10].

A sugárhajtóműből nagy sebességgel kiáramló égéstermék gázáramába közvetlenül a kilépésnél három sugárcsővön keresztül kötött sugár formájában percenként mintegy 6000 l vizet fecskendeznek (a 2. ábrán látható oltógépnél). A gázáram nagy sebessége a vízsugarat elporlasztja, a víz pedig hűti a gázt, miközben egy része gőzzé alakul. A továbbáramló égéstermék és a diszpergált víz egy különleges keveréket alkot (inert gáz és gőz keveréke), amely a tűzoltásban szükséges katalitikus hűtő és

⁶ Turbóreaktív motor vizsgálata. (Magyar Tűzoltó XVI. évfolyam 5. szám. /1964. június/ 20. oldal.)

⁷ Tűzoltás rakétamotorokkal. (Magyar Tűzoltó XVI. évfolyam 9. szám. /1964. szeptember/ 23. oldal.)

oltóhatást fejt ki. A létrehozott nagy átütőerejű oltósugár 35-40 m hosszú, 10-15 m átmérőjű. A legjobb oltóhatást a géptől 15-20 m-re fejt ki. [6, 11]

Számítások alapján 15-18 m-ig lineáris áramlás van a gázsugárban. Mivel az inert gázsugár a szabad levegővel keveredik, a turbulens áramlás a fűvócső után közvetlen fokozódik, és az áramlási sebesség egyre csökken. Ezért szükséges a kitérés pontjának a lehető legkisebb távolságra való megközelítése. Ilyen helyzetben a kút környezetének a hőmérséklete 1200-1300 °C. Ezt a magas hőt csak intenzív vízhűtéssel lehet csökkenteni a védőruhában még elviselhető szintre [6, 8].

A gép oltómechanizmusa a nagy sebességenergiából adódó átütőerőn alapszik. A benne levő vízköd igen jó hatásfokkal alakul gőzzé és fejt ki hűtőhatását. A keletkezett gőzfelhő (lásd a 3. ábrát) és a hordozógázként használt inert kipufogógázok fojtóhatása jelentős, az égési térből kiszorítja az oxigént. Nem visz be levegőt a tűztérbe, mert a porlasztást és a szállítást egyaránt inert gázok végzik. Valószínű, hogy a tűzoltásban szerepet játszik a köd és gőzszemcsék negatív falhatása is, homogén és heterogén antikatalízisként. Az oltás után az oltósugár takaró hatása érvényesül, mert szinte korlátlan ideig, és ráadásul olcsón tartható fenn a nagy geometriai kiterjedésű oltósugár, ami a visszagyulladás megakadályozza⁸ [6, 8, 11].

A turbóreaktív oltógép által létrehozott különleges keverékből álló oltósugár az alábbi hatásokkal képes a fáklyatűzet megszüntetni:

- **Fűvó hatás.** A sugárhajtómű fűvócsővéből kiáramló égéstermék sebessége ~ 600 m/s. A hajtómű keltette gázsugár sebessége az oltógéptől 15-20 m távolságra is összemérhető a feltörő olaj-, vagy gázsugár sebességével. A két sugár találkozási pontjában a sebesség vektorok vektoriálisan összegződnek. Az eredő vektor irányán a lángfront eltolódik (ez úgy látható, hogy az oltógép a lángot a kútról leemeli, és a kútról távolodó irányon eltolja). A sebesség összetevők eredőjeként a lángfront visszaterjedési sebessége a feltörő sugár sebességénél kisebb lesz, ez pedig a láng kioltását eredményezi, ugyanis a láng az eredő sugárirányban előre haladva elalszik.
- **Fojtó hatás.** A sugárhajtóműből kiáramló gáz oxigénben szegény, tehát az égés intenzitását csökkenti.
- **Hűtő hatás.** A nagy sebességű forró gázsugárba 3 db sugárcsőből nagy mennyiségű vizet juttatnak. A gázsugár a nagy sebesség miatt a vizet elporlasztja, magas hőmérséklete miatt közben melegíti is. Közben a magas hőmérsékletű porlasztott víz egy része gőzzé alakul, (1 gr víz elpárolgásához 540 kcal hő kell), azaz hőt von el, ezzel csökkenti a fáklya újra gyulladásának lehetőségét. A gáz-, vagy olajkút áttüzesedett fém alkatrészei az ismételt lánggyulladás idejénél elő, ha a sugáráramban porlasztott víz ezek hűtéséről nem „gondoskodna”.

⁸ Tűzek és tűzoltó anyagok. (Tűzvédelem. XXII. Évfolyam 1970 január, 15. oldal.)

- **Expanzív hatás.** A hajtómű magas hőmérsékletű gázsugarától, a gáz- vagy olajkút tüzetől izzásig felhevült alkatrészeitől gőzzé váló víz terjeszkedik. A halmazállapot változás miatt, azaz a légneművé váló víz térfogata 1654 szeresre nő. Ez a folyamat a tűz táplálásához szükséges oxigén (levegő) áramlását akadályozza. [6]

Ezek a hatások egyidejűleg, egymást kiegészítve, együttesen hatnak. Hatásosságukat azonban befolyásolja az turbóreaktív oltógép és a fáklyatűz egymáshoz viszonyított távolsága.

Magyarországon eddig két darab egy-egy MIG–15 sugárhajtóművel rendelkező turbóreaktív oltógépet építettek, ezek az Szeged-Algyő-i tűzoltó parancsnokság technikai eszközeinek állományában vannak, és szükség esetén teljesítenek, teljesítenek szolgálatot. A "Big Wind", a „Küttűz-ölő”, „Tűzoltó páncélos”, vagy „Páncélos tűzoltó” néven ismert turbóreaktív oltógép két darab MIG–21 sugárhajtóművel van felszerelve, ez a turbóreaktív oltógép a Pestvidéki Repülőgép Javító Üzemben (Tököl) található.

A XX. században kibontakozott tudományos technikai forradalom a tűzvédelem területén a rohamléptekkel való előrehaladást indukált. Újabb és újabb kihívásokkal kellett szembenézni a tűzvédelmi szakembereknek, ennek nyomán egyre korszerűbb tűzoltószerkezetek, tűzoltási technikák jelentek meg. Ebből a sorból nem hiányoznak a repülőeszközök sugárhajtóművei, amelyek ugyancsak tűzoltószerkezetek lettek. A sugárhajtóművek felhasználása egy különleges tűzoltási technikai kifejlődését eredményezte, amelyhez némi adalékot ez a tanulmány is szolgáltat.

A tanulmányhoz mellékelt fényképek a Tűzoltó Múzeum archívumából valók.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Hírek. Magyar Tűzoltó. XIII. évfolyam 12. szám. 1961 december.
- [2] Turbóreaktív motor vizsgálata. Magyar Tűzoltó. XVI. évfolyam 5. szám. 1964. június.
- [3] HADNAGY Imre József: Fejezetek a szárazoltás, a vízkármentes, valamint a turbóreaktív eszközzel történő tűzoltás történetéből. (Kézirat)
- [4] Tűzoltás rakétamotorokkal. Magyar Tűzoltó. XVI. évfolyam 9. szám. 1964. szeptember.
- [5] WINKLER László: Magyar repülők, repülő magyarok. Pallas stúdió. Kossuth nyomda, Budapest 2001.
- [6] BICZÓ István: Különleges tűzoltó gépjárművek, utánfutók, szerek és felszerelések. BM. Tanulmányi és propaganda csoportfőnökség. Budapest, 1977.
- [7] Természettudományi lexikon.
- [8] BALOGH Imre: Turbóreaktív oltógép. Tűzvédelem. XXXIV. évfolyam. 1992. január.
- [9] BUDA Ernő: Az OKGT Kitoréshárítási Mentőszervezete tagjainak elméleti és gyakorlati oktatása, képzése. Tűzvédelmi tájékoztató. 13. szám. NIM Iparszervezési főosztály kiadványa.
- [10] SZENTESI György: A légcavaros repülőgéptől a szuperszonikusig. Haditechnika. 1975. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest 1975.
- [11] Tüzek és tűzoltó anyagok. Tűzvédelem. XXII. évfolyam, 1970. január.
- [12] Hadtudományi lexikon. M-ZS. Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest 1995.