

gépekkel szemben. Hatásuk itt is csak zavaró jellegű, éppúgy, mint a magas támadásnál.

A légvédelmi harcokcsinál a szolgálatot két ember látta el. Az irányzó ült, balkezelével a hidrodinamikus berendezést kezelte a toronynak a löirányba való fordítására, jobbkezelével az emelkedést szabályozó keréket állította, jobb lábával a 4 fegyver elsütő szerkezetét működtette pedál segítségével. A kezelő a torony aljához erősített talpazaton állt, mely a toronnyal együtt forgott. A kezelő végezte a töltést és a fellépő akadályokat elhárította.

A légvédelmi harcokcsi személyzete egyébként változatlan maradt, a rendes harcokcsi személyzetéhez viszonyítva.

A forgó torony kiegyensúlyozását a függőleges síkban úgy érték el, hogy a torony peremén túlerő csövek tömegével szemben, átlósan a torony részét kiöblösítették és a tölténytárákat ott helyezték el.

Az irányzó szerkezetet egy célzó-háló (négyzetes) és egy célgömb képezték, a szemtől megfelelő távolságra elhelyezve. A célzótengely (irányvonal) állítható volt és így állandóan párhuzamosítva volt a csövek tengelyével.

A vízszintes irányhatár a toronyforgatásával 360° volt.

Egy harcokcsi szakaszhoz egy légvédelmi harcokcsit terveztek rendszeresíteni. De minthogy a németek a kísérleti egységet elvitték, a további kísérletek abbamaradtak.

A légvédelmi harceszközök jelentősége, csak akkor nyerhet nagyobb jelentőséget, ha sikerül megoldani a légvédelmi fegyver önbeállítását a repülőgép okozta zaj (hang) hatására.

*Maczkó Dezső*

### **A Bristol Theseus I légsavaros és fúvócsöves gázturbína hőkieserélővel**

A második világháború folyamán az angolok új repülőgéphajtó erőgépeket fejlesztettek ki. Ezeknek legismertebb fajtája a gázturbína, amelynek utolsó fokozatából kiáramló gázok reakcióereje hajtja előre a repülőgépeket. (Frank Whittle találmánya.)

Az új repülőgéphajtó erőgépek egy másik fajtája a gázturbína légsavarral és fúvócsövel. Ez a megoldás mintegy a tisztán gázturbínahajtásos légsavaros és a gázsugár-fúvócsöves hajtómű egyesítésének tekinthető. Bizonyos esetekben a gyakorlati létjogosultsága feltétlenül megvan az elvileg lényegesen egyszerűbb tisztán gázsugár-fúvócsöves hajtóműhöz képest. Ezért nem lesz érdektelen, ha egyik legújabb tényleges kiviteli alakját, a Bristol Theseus I. motort az alábbiakban a gyári leírás alapján röviden ismertetem.

A Bristol-gyár már régóta foglalkozik a gázturbínákkal kapcsolatos kérdésekkel. Így már 1923-ban a Bristol Jupiter motorhoz kipuffogó gázok hajtotta forgó süritőt készítettek, amelyeket sikerrel próbáltak ki repülés közben is. Azonban az akkori motorteknika mellett ez a megoldás még korai volt. A tolattyús szelepes motorral 1937-

38-ban elért sikerek újabb kipuffogó gázhajtású sűrítő tervezésére és kipróbálására vezettek. A kísérleteket a háború szakította félbe. Az elméleti vizsgálatokat azonban tovább folytatták, ehhez lökést adtak. F. Whittle-nek a fúvócsöves gázturbinával elért sikerei.

Mivel a Bristol-gyár főképpen hosszútávú nagy repülőgépek gyártásával foglalkozott, az ezekhez való gázturbinás megoldás érdekelte. Ezért a jó termikus hatásokra helyezték a fősúlyt. Jelenleg az ilyen repülőgépek utazási sebessége 480 km/ó. körül van és 5 év múlva talán kb. 640 km/ó. lesz. Ezekre a sebességeken azonban a tisztán lökőerős vontatás vontatási hatásfoka kicsi, ezért a munkát légsaváros gázturбина kifejlesztésére összpontosították, amely 800 km/ó. körüli sebességekig a legjobb hatásfokú. *Minthogy pedig a légsaváros megoldás előnye a tisztán lökőerőshöz képest inkább kisebb sebességek esetén áll fent, ezért legelőször olyan gázturbinás megoldás elérésére törekedtek, amelynek hatásfoka 480 km/ó. sebességen 6000 km magasságban a hasonló nagyságú dugattyús motorokéval versenyezhet.*

Ennek a törekvésnek az eredménye a Theseus I., amely a többszáz óras kipróbálás során (közte 100 óras-tartóssági próba) igen jól megfelelt. Repülőgépben való kipróbálása (Az Avro Lincoln-ban) folyamatban van.

#### *Általános leírás:*

A Bristol Theseus I. erőgépet elsősorban nagytávolságú repülőgépekhez tervezték. Ebben az esetben a főkövetelmények a hajtóművel szemben a következők: *a)* kis tüzelőanyag-fogyasztás, *b)* felülvizsgálat nélkül sokáig üzemben tartható legyen, *c)* megfelelő vonóerő induláskor, *d)* tág sebességhatárok között jó vontatási hatásfok.

Ezeknek a követelményeknek a kielégítésére a következő megoldásokat alkalmazták: *a)*-hoz: A kiáramlások eltávozó meleg egy részének visszanyerésére hőkicserélőt (előmelegítőt), amely nagy mértékben csökkenti a tüzelőanyag-fogyasztást. *b)*-hez: Az élettartam növelését a forgó részekben a szilárdsági és hőtágulási feszültségek csökkentésével érték el. *c)* és *d)*-hez: Megfelelő indulási vonóerő és kisebb sebességek esetén is jó vontatási hatásfok elérésére légsavart alkalmaztak, amelyet a turbína külön forgó fokozata hajt meg.

Lényegében a Bristol Theseus I. hőerőgép a következő főrészekből áll: többfokozatú axiális sűrítő egy centrifugális fokozattal, hőkicserélő, égési kamrák, három fokozatú gázturбина külön forgó 1., 2. és 3. fokozattal. A beszívott levegő a sűrítő után a hőkicserélőbe kerül, ahol a turbína égési kamráiba áramlik. A turbína együttforgó két első fokozata a sűrítő meghajtására szolgál, a különforgó harmadik fokozat pedig a légsavár meghajtására. Innen a gázok a hőkicserélő meleg oldalára kerülnek, végül pedig a megfelelően elhelyezett fúvócsövön kiáramlanak a szabadba. A reakcióerő lényegesen növeli a vonóerőt. A hasznosított energia nagyobb részét a harmadik fokozatról fordulatszámcsökkentő-áttétel közönséges 5-lapátos vonólégsavarnak adja át. 480 km/ó. sebesség esetén a hasznosított energia 80%-a a légsavarára, 20%-a a fúvócsőre esik.

### Üzemi részletek:

**Indítás:** Az indítás a sűrítő forgórészének a villamos indítómotor segítségével való felgyorsításával történik, ezután önműködően végbe megy a tüzelőanyag befecskendezése és gyujtása. Az egész folyamat elindítása csupán az indítókapcsolóval történik.

**Szabályozás:** A szabályozás a tervek szerint egyetlen karral történik, amely csupán a tüzelőanyag adagolását szabályozza az elérendő légcsvár-fordulatszámnak megfelelően. Megfelelő módosítással azonban a légcsvárlapátok állása is ezzel a karral szabályozható. Rendes körülmények között ez teljesen önműködően történik.

### A Theseus I turbina alkalmazása és várható fejlődése:

A Theseus-hajtóművet hosszútávú, közepes sebességű repülőgépek részére tervezték. A Handley Page Ltd. ezzel szándékozik felszerelni a „Hermes“ egyik első példányát.

A hőkicserélő csak néhány órai repülés után jelent súlyához arányos megtakarítást tüzelőanyagban és ezért a hőkicserélős Theseus csak hosszútávú repülőgéphez gazdaságos. Az elvi megoldás azonban rövidebb távolságok esetén is alkalmazható a hőkicserélő elhagyásával. Ez ugyan valamivel nagyobb tüzelőanyagfogyasztást, de jelentős súlymegtakarítást jelent. A tüzelőanyagfogyasztás még hőkicserélő nélkül is jóval kisebb, mint a jelenlegi hasonló teljesítményű tisztán fűvócsöves megoldások esetében és a hasonló nagyságú dugattyús motorok fogyasztásának szintjén van.

Mivel a Theseus I-re a feszültségek, gázsebességek, hőmérsékletek aránylag kísértékűek, a lehetőségek fokozottabb kihasználásával a teljesítmény növelésére és a súly csökkentésére a kutatások a gyárban állandóan folynak.

A gázturbinák terén mutatkozó gyors fejlődés miatt nem tudjuk megmondani, hogy milyen követelmények várhatók a turbína általános elrendezését és nagyságát illetőleg. Mivel pedig a gázturbina nagysága (teljesítménye) könnyen megváltoztatható az alapnagysághoz képest, könnyen kifejleszthető a különböző repülőgép fajtáknak megfelelő turbinasorozat. Lényeges, hogy a turbinavezetés és a repülőgéptervezés fejlődése szoros összefüggésben történjék. Ennek megvalósítására törekszik a Bristol-gyár is.

### A Bristol Theseus I. hajtómű főadatai:

Főméretek: legnagyobb átmérő: 1218 mm, teljes hosszúság: 2690 mm.

Súly, szárazon: 966 kg.

Légcsavar-fordulatszám a legnagyobb teljesítmény esetén: 1070 1/p.

Legnagyobb hasznos teljesítmény a nemzetközi szabványos légkörben helyben, a tenger színén: 1950 + 227 kg lökőerő 485 km/ó. sebesség esetén a tenger színén 2350 egyenértékű féklőerő, 6000 m magasságban pedig: 1500 egyenértékű féklőerő. Tüzelőanyagfogyasztás 485 km/ó. sebesség esetén: a tenger színén 259 gr/egyenértékű féklőerőóra, 6000 m magasságban 227 gr/egyenértékű féklőerőóra.

Megjegyzés: Egyenértékű féklőerő. = a légcsvár tengelyén kifejtett löerő + fűvócsőteljesítmény/légcsavar-hatásfok.

Vasy Géza