

sét oktatni kell, ugyancsak árokrendszerek megtisztítását és az elfoglalt ellenséges állások azonnali kihasználását visszacsapások kivédésére.

Haditapasztalat az is, hogy a tiszteknek érteniük kell hozzá, hogy az előnyomulást, ami valamely okból átmenetileg megakadt, parancs szerint újra folytassák. Kiderült, hogy vannak gyalogos és tüzérparancsnokok, akik a második támadási napon is a megindulás tervéhez tartották magukat és a teljesen megváltozott helyzetben is az előző nap már idejét múlt módszerével akartak tovább harcolni. Ezek nem tudták, hogy az ellenség időközben megváltoztatta védelmi csoportosítását és eljárását, tüzeszközeit pedig átcsoportosította. *Szükséges tehát a támadás újramegindítását úgy a tisztekkel, mint a csapatokkal gyakoroltatni.*

Figyelemmel kell lennünk arra is, hogy az elfoglalt terepen és a támadás előrehaladása közben is állandóan előkészítsük az esetleges védekezést is. Gyakorolni kell a védőkörletek kijelölését, csapatok beosztását és elvételét fontos állások megszállására már az előremozgás alatt is.

A kiképzés fontos része a támogató csapatok második és harmadik vonalának bevetése (hullámiharcászat), valamint a terepszemrevételezés már az előremozgás alatt. Mindezeket, mint az utóbbi idők haditapasztalatait, tanulmányozni és gyakorolni kell.

Györgypál László

A gázsugár-reakciós motor, az új repülőgép erőgép

(Dr. Trautsch Kálmán cikke a Magyar Technika Műszaki és Gazdaságtudományi folyóirat 1946. évi 6—8. számában.)

A háború utolsó évében jelent meg a légi harcokban a gázsugárreakciós motorral felszerelt vadászrepülőgép és a nagy küzdelem befejezésekor már tömegesen harcoltak angol-szász oldalon a Closter Aircraft Comp. Ltd. gyár „Meteor” és a Havilland Engine Comp. Ltd. gyár „Vampir” típusú gyorsvadászai. Német részről a Messerschmidt 262. typ. vadászgépek ugyanilyen alapelven épültek. Ezen típusoknál a dugattyus motorral hajtott légszárny helyett a gép fúvócsövén igen nagy sebességgel folytonos sugárban kiáramló gáz tömegének reakció ereje szolgáltatja a vonóerőt. Az amerikai, angol és német megoldások működésének alapelve lényegileg ugyanazt, csak szerkezeti kialakításaikban térnek el egymástól. Hosszú kísérletek után a már régen ismert egyenlő nyomáson folytonos égésű gázturbinákból fejlődött ki a repülőgép erőgépeként a gázsugárreakciós motor típus, mindhárom előbb említett államban közel egyidőben 1936 körül.

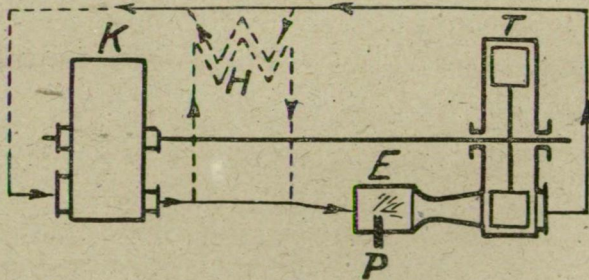
A gázturbinát, mint erőgépet első ízben 1791-ben John Barber szabadalmaztatta Angliában, utána világszerte számtalan szabadalmi bejelentés és kísérlet történt ilyen alapelven működő erőgéppel kapcsolatban (a német Stolze sok fokozatú kompresszorral és turbinával, a

francia Societe Anonyme des Turbomoteurs gyár több géptypussal és többen mások), azonban a XIX. század kielégítő megoldásokat mégsem tudott produkálni. Részben a géptechánika nem állott még megfelelő fejlődési fokon, részben a magas hőfokot bíró szerkezeti anyag hiányzott. Később a svájci Brown-Boveri, továbbá az Escher-Wyss cégek több ezer KW teljesítményű, majd a magyar Ganz és Tsa cégnél Jendrassik György 10 LE teljesítményű gázturbinái már 20% hatásfokot értek el az előző kísérletek 1¹/₂—3%-os hatásfokával szemben.

Németországban első ízben 1939 közepén a Heinkel 178. typ. vadászgép repült a Heinkel 53. typ. gázsugár-reakciós motorral, később 1940-ben megjelent a Messerschmidt 110. typ. vadászgép a Junkers 004. typ-u motorral, tömeggyártásuk azonban a fokozódó bombatámadások következtében csak 1944-ben vehette kezdetét. A BMW cég is készített ilyen gépeket egyfokozatú turbinával, míg a másik két gyár típusai több fokozatú (4—11) axiális turbokompresszorral és legalább két fokozatú axiális turbinával épültek. A háborús viszonyok tömeggyártásra kényszerítették ezen típusokat nem eléggé kiforrott állapotukban és így teljesítményegységre vonatkoztatott súlyuk, terjedelmük, tüzelőanyagfogyasztásuk és élettartamuk is kedvezőtlenebb volt az angolszász gépekénél, továbbá a teljesítmény szabályozásra gyakran késve reagáltak, ami sok baleset okozójává vált.

Angliában Dr. A. A. Griffith nevéhez (1929) fűződött az axiális kompresszor és Franck Whittle érdeme a centrifugál kompresszoros megoldás alap gondolata és kifejlesztése. A Whittle típus 1941-ben már sikeres repülési próbákat végzett és a háború vége felé nagy sorozatokban került gyártásra angol és amerikai gyárakban egyaránt, főként a Hawilland gyár „Goblin” és a Rolls-Royce „De Derwent” típusaiban.

A gázsugár-reakciós motor szerkezet a stabil gázturbina elemei alapján: turbokompresszor, égőtér, turbina és gázsugár fúvócső.



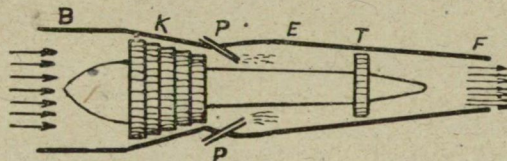
1. sz. ábra.

Az 1. sz. ábra a stabil gázturbina vázlatos elvi elrendezését mutatja, amelynél az a cél, hogy a bevitt tüzelőanyag meleg energiájának minél nagyobb része a tengelyről lehetőleg mechanikai teljesítménnyé alakuljon át.

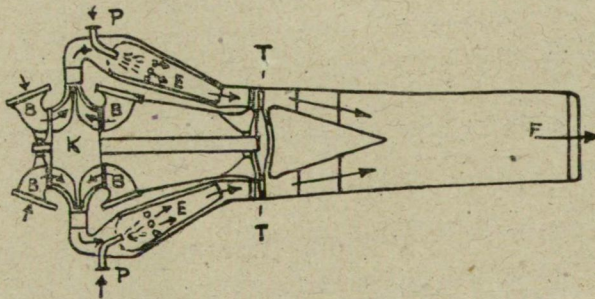
Ezen stabil gázturbina megoldás elméleti alapja lényegileg az alábbi:

A rendszerint több fokozatú kompresszor (K) a folytonos áramlásban beszívott atmoszférikus állapotú levegőt adyabatikusan sűrítve az égőtérbe (É) nyomja. A porlasztófejek (P) útján nagy nyomással folytonos sugárban beporlasztott folyékony tüzelőanyag az égőtérben nagy levegő felesleggel elég, tehát ezzel megtörténik az energiát képviselő meleg bevezetése a rendszerbe. A levegő-égéstermékkeverék a turbinába (T) kerül, amelyen áthaladva adyabatikusan expandál, ezáltal a turbinát forgásba hozva annak tengelyéről levehető mechanikai munkát szolgáltat és egyben közvetlenül meghajtja a vele közös tengelyre ékelt kompresszort. A turbinán áthaladó gázkeverék kiáramlik az atmoszférába és lehűlve átadja annak megmaradt melegét. A kiáramlás esetleg hőkicsérélőn (H) keresztül történik, ahol a gázok melegük egy részét átadják a sűrített levegőnek az égőtérbe jutás előtt és ezzel a rendszer hatásfokát javítják.

A repülőgéphajtó gázugár-reakciós motor a bevezetett tüzelőanyag melegen energiáját nem tengelyről levehető mechanikai munkává alakítja át, hanem a gépből nagy sebességgel kilövelő gázugárban — kinetikai energia formájában, mint reakció-erőt — a rep. gép további haladásához szükséges vonóerőt szolgáltatja. Természetesen a rendszer szerkezeti megoldása ennek megfelelően van alakítva. Ennek szemantikus vázlatát a 2. sz. és mai Whittle-féle megoldásban a 3. sz. ábra tünteti fel.



2. sz. ábra.



3. sz. ábra.

Az ábrák szerint főszerkezeti elemei a következők:

A levegőbeömlő cső (B), egy vagy több fokozatú centrifugál kompresszor, 7—16 a rep. gép tengelye közül szimmetrikusan csoportosított 1—1 porlasztófejjel felszerelt égőtér (E), a kompresszorral közös tengelyen futó egy vagy több fokozatú turbina (T), a vonóerőt szolgáltató nagy sebességgel kiáramló levegőgáz keverék vezetésére

szolgáló gázsugár-fúvócső (F). A motor a rep. gép sárkányba hossz-
tengelyével a haladás irányában van beépítve, a fúvócső torkolata
hátrafelé néz, a beömlő nyílások rendszerint a gép haladási irányával
szemben vannak. A Whittle rendszer korszerű megoldásában a munkát
végző közeg csak a kompresszor után végez 90°-os irányváltást és
utána szinte irányváltás nélkül áramlik az égőtereken át a turbina
lapátkoszorújába. Ebből lényeges termodinamikai előny származott,
a szerkezet súlya is csökkent és a tökéletesebb égőtér kialakítása
folytán a külső átmérő és így káros ellenállás csökkenésével aerodyna-
mikai előnyök is adódtak. A korszerű német típusok fentiekből eltér-
tek abban, hogy a kompresszor axiális és az égőtér összefüggő gyűrű-
alakú tér körben elhelyezett porlasztókkal.

A rep. gép előtt lévő atmoszférikus levegő a sebesség követke-
ztében bizonyos fokig elősűrítve jut a turbokompresszorba, amely
adyabatikusan tovább sűríti és az égőtérbe nyomja. Az égőterekben
a nagy nyomással folytonosan beporlasztott tüzelőanyag nagy lég-
felesleggel elég, a meleg bevezetés következtében az égéstermék —
levegő keverék térfogata megnő, hőmérséklete állandó nyomáson szin-
tén emelkedik. A keverék a turbinába jut, amely a közeg energiájából
csak a vele közös tengelyre ékelt turbokompresszor és esetleges segéd-
gépek (szivattyúk, dynamók stb.) hajtásához szükséges mennyiséget
alakítja át mechanikai munkává, a közeg nagyobb része adyabatikusan
tovább expandálva a turbina lapátkoszorújából nagy sebességgel a
gázsugár-csővön keresztül az atmoszférába lövel ki. A gázsugárcső
kialakítása folytán a rajta átáramló közeg melege energiáját kis veszteség-
gel kinetikai energiává alakítja át, amely a repülőgépen, mint reakció-
erő a további haladáshoz szükséges vonóerőt szolgáltatja.

A cikkirő továbbiakban magas elméleti vonalon a gázsugár-
reakciós motor munkafolyamataival foglalkozik Pv és Entrópia
diagrammok alapján, továbbá ezekből kiindulva levezeti a hatásfokok
összefüggéseit. Ezeknek közlésétől, miután kimondottan szakemberek
részére érdekes és értékes, eltekintünk.

Liszt István

A mikrohullámok fizikai tulajdonságai

(Magyar Technika 1947. évi 2. számából.)

Az utóbbi években világszerte a mikrohullámokra esett a rádió-
technikán belül, a tudományos kutatások súlypontja. A háború alatt
minden hatalom féltve őrködött azon, hogy a katonailag fontos ered-
mények titokban maradjanak, s csak nem régen indultak meg a részle-
tes közlemények.

Az elektromágneses hullámoknak a röntgensugaraktól az egészen
hosszú rádióhullámokig terjedő tartományában a mikrohullámok a kö-
zépső helyet foglalják el. Hullámhosszuk néhány mm-től néhányszor
tíz cm-ig terjed. Teljesen egyenes vonalban terjednek, mint a kisebb