

Borbély Péter

## **A TV2-117A HAJTÓMŰ HIDRAULIKA RENDSZERÉNEK OKTATÁSI SEGÉDLETE**

### **BEVEZETÉS**

A dolgozatom témája a TV2-117A hajtómű hidraulika rendszere. Ezzel a hajtóművel a MI-8 típusú szállítóhelikopter van felszerelve. Ezzel a helikopter típussal a Magyar Honvédség rendelkezik. A helikopter szerkezete hagyományos farok rotoros kialakítású. Az ötlapátos forgószárny a VR-8A főreduktoron keresztül hajtja meg a két, egyenként 1500 LE-s Izotov TV2-117A típusú gázturbinás hajtómű. A főreduktor és a két hajtómű egységét a törzs középső rész tetején, a helikopter súlypontjában helyezték el.

Ezért a dolgozatom célja, hogy ezzel a multimédiás oktatási anyaggal a hidraulika rendszer felépítése könnyen érthető, illetve elsajátítható legyen. Nagyon fontos szerepet játszik ebben a multimédia, amely napjainkban terjed el igazán. A multimédia alapja a modern oktatási rendszereknek. Most szeretném a multimédia jelentőségét kifejteni részletesebben.



**1.kép  
MI-8-as helikopter**

### **Multimédia, mint új lehetőségek forrása**

Az 1990-es évektől kezdve egy technikai újdonság kezdett elterjedni, ez pedig a számítógép. A számítógép elterjedésének egyik lehetséges oka az, hogy az adatfeldolgozás könnyebb, gyorsabb, és sokkal pontosabb lett általa. A 90-es évek előtt még nagyrészt a sok papírmunka volt a jellemző, és itt a hiba lehetősége nagyobb volt. Emiatt kezdett elterjedni a számítógép.

A számítógép az eddig használt tanítási eszközök mindegyikének szerepét többé-kevésbé helyettesíteni tudta és számos újdonsággal rendelkezett.

A nagy mennyiségű tudásanyag tárolása, ennek színvonalas bemutatása, és a tanulóval való kommunikáció is lehetséges volt. Az oktatászoftver minőségétől függ a tudásanyag minősége, illetve a kommunikáció lehetősége. Ehhez szükséges a multimédia megléte, amellyel a különböző oktatászoftver használható.

### **Mi a multimédia?**

Régebben a számítógépek elterjedése előtt multimédia alatt olyan háromnál több eszköz vagy anyag együttes alkalmazását értették, amelyek egymás szerepét hatékonyan kiegészítették (pl. hangosított diasorozat).

A felhasználó (diák) számára a multimédia az információt mozgóképek, szöveg és hang formájában, interaktív kezelőfelületek segítségével jeleníti meg. A felhasználó számára nagyon sok tényező hat, amely a tanulás hatékonyságát, és komfortérzetét befolyásolja.

A felhasználó komfortérzetét befolyásoló tényezők:

- Megtalálhatóság;
- Egyértelműség;
- Egyszerűség;
- Beavatkozhatóság;

Tehát több különböző formában (szöveg, kép, hang, videó, animáció) tárolt vagy megjelenített információk együttese. A multimédiás oktatásnak vannak előnyei, és persze hátrányai.

Az előnyei:

- Támogatja az egyéni tanulást;
- Megszünteti a tantárgyak közötti éles határokat;

A hátrányai:

- A multimédia fejlesztő szoftverei, valamint hardver eszközrendszerének az ára magas;
- Gyakori és didaktikailag nem átgondolt használata károsan hathat a hallgatók személyiségére;

Ha a multimédia fogalmát szeretnénk megmagyarázni, a szavak eredeti jelentésénél kellene kezdenünk. A „multi”- előtag sokat jelent, a „médiium”- utótag pedig valami között, a közbülső helyen található jelentéssel bír. Manapság általában közvetítő elem vagy információközvetítő közeg értelemben használjuk.

A multimédiához nélkülözhetetlen a számítógép. A számítógép biztosítja az interaktivitást, amely nélkül a kép és hanganyag nem multimédia.

Az interaktivitást legegyszerűbben úgy fogalmazhatjuk meg, hogy az olvasó dönti el az olvasás irányát, illetve a lekérdezések menetét is ő irányíthatja. A felhasználó számára a multimédia az információt mozgóképek, hang és szöveg formájában, interaktív felületekkel valósítja meg. Nem mennyiségi, hanem minőségi tartalmú fogalom.

Jellemző alkalmazás területei:

- Reklámszakma
- Képfeldolgozás
- Oktatás

Meg kell még említeni, hogy a multimédiás szoftverekkel szemben is, mint bármi más rendszerrel szemben, vannak elvárások, ezek pedig a következők:

- Előnyben részesítik azokat a programokat, melyek vizsgára készítenek elő, vagy amelyek egy megfelelő fejezet nehéz részeit magyarázzák meg;
- A programokat akkor fogadják el, ha azok képesek azonnali válaszokat adni a tanulás közben felvetődő kérdésekre és a hallgató hatékonyan maga irányíthatja tanulását.

Ennek elérése érdekében:

- A tananyag kialakítása folyamán jó kompromisszumokat kell találni a tudományos korrektség és a könnyebb tanulhatóság érdekében szükséges egyszerűsítések között;
- Meg kell keresni az alkalmazott médiumok egymás hatását erősítő legelőnyösebb kombinációját és arányát;
- Valamint biztosítani kell, hogy a hallgató bizonyos határok között maga állíthassa be az egyéni tanulási stílusának leginkább megfelelő interakciós és információ-közlő módokat.

A felhasználókat a szoftver alkalmazásakor az alábbi tényezők érdeklik elsősorban:

- A multimédia alkalmazás képernyőn való esztétikai megjelenése;
- Az átadandó információ megjelenésének módja;

- A képernyőoldalak közötti navigálási rendszer bonyolultsága;
- A szoftver egyéb részeinek kezelési bonyolultsága.

## **Prezentáció**

A multimédia egyik leggyakoribban használt kifejezési eszköze, jelentése bemutató. Ezekkel a computeres programokkal teszik hatékonyabbá a különböző előadásokat. Ezzel a technikával készült előadások sokkal hatékonyabbak, mert a megfelelően összeállított anyagok megfelelő ismeretközléssel rendelkeznek, illetve ki vannak egészítve grafikus információkkal, és tudjuk, hogy az emberek nagy többsége vizuális típus. Ezen kívül alkalmazhatunk vázlatokat, képeket, mozgóképeket, diagrammokat, és össze lehet ezeket hangolni a szóbeli magyarázatokkal.

Prezentáció típusai:

- Írásvetítés: Számítógépre nincs szükség, elkészíteni könnyű, de nehéz a korrigálása, sok információt lehet rajta elhelyezni.
- Diavetítés: Itt sincs szükség számítógépre, de ez sokkal nehezebben kezelhető, mert a fényképezési technika miatt elkészítése bonyolult, nem javítható, és kevés információt tudunk közölni.
- Számítógépes bemutató (prezentáció): Ez az előző két típus együttes használata számítógép segítségével.
- Elkészítése nem időigényes, bármikor módosítható, szállítása könnyű. A bemutatókat egy 35 mm-es diára helyezi el, amin a képek elhelyezése sokkal könnyebb, illetve mozgóképeket is lehet rajta elhelyezni. A diák közötti léptetést meg lehet oldani egérrel, vagy billentyűzettel, de lehetőség van időzített továbbléptetésre is. Nagyon nagy hátránya, hogy szükség van számítógépre, illetve megjelenése csak a monitorokon történik, ezért szükség van egy kivetítőre is.

## **A multimédia alkalmazási lehetőségei a távoktatásban**

Napjainkban az igények növekedésével párhuzamosan kezd elterjedni a távoktatás, amelyhez szükséges volt a multimédia elterjedése. A távoktatás lényege, hogy a diák a saját számítógépe előtt ülve, az adott tananyagot elsajátítja, és a tanár ugyan ilyen módon ki is kérdezheti. Ehhez a multimédia tulajdonságai szükségesek voltak. Nagyon fontos volt még a távoktatás elterjedésében az interaktivitás megléte.

A távoktatásban alkalmazott eszközöknek lehetővé kell tenni: bőséges és jó minőségű információáramlást a tanártól a diákiig, kétirányú, lehetőleg azonnali válaszadási lehetőséggel tervezett információáramlást a tanulás szervezésére és az értékelés miatt, a tanulás egyéni, nagy tanulói szabadságot megengedő ütemezést, a tanulói tevékenységek automatikus és gyors értékelését, könnyű kezelhetőségét.

## **A multimédiás oktatási segédanyag felépítése**

A bemutató különböző részekre van tagolva annak érdekében, hogy az elsajátítása egy adott rendszer szerint történhessen. Található egy főmenő rész, amelyből több irányba lehetséges tovább haladni.

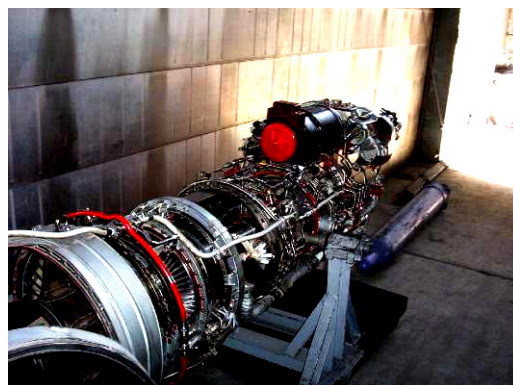


1.ábra

A bemutatóban több animáció látható, amely azt hivatott elősegíteni, hogy egy adott elem működését meg tudjuk érteni. A részek közötti átmenet is megoldott, abban az esetben, ha valamit szeretnék átismételni. A képek teszik élethűvé a tanultakat, mert megmutatják az adott elem helyét, illetve elhelyezkedését is.

### TV2-117A gázturbinás hajtómű

A hajtómű (2. kép) rendeltetése, hogy a helikoptert alkalmassá tegye a levegőbe történő felszállásra, és hogy ott a végrehajtandó feladatok végrehajtására. Gondolok itt a szállítástól kezdve a mentésig. A hajtóműnek mindig üzemkész állapotban kell lennie.



2. kép

A hajtóműnek több üzemmód tartománya van, amit teljesíteni kell. Ezek pedig a következők:

- *Alapjárat* üzemmód
- *Felszálló* üzemmód
- *Névleges* üzemmód

Ezek teljesítése érdekében nagyon fontos szerepe van annak, hogy a hajtómű hidraulika rendszere megfelelően működjön.

#### A hajtómű hidraulika rendszere

A hidraulika rendszer az alábbi feladatokat látja el:

- Megadott programnak megfelelően elfordítja az elperdítő lapátkoszorú, valamint a kompresszor I., II., III. terelőlapát koszorúinak lapátjait.
- Jelző nyomást biztosít a kompresszor forgórész fizikai fordulatszámának függvényében a gázhőmérséklet határoló mechanizmushoz.
- A kompresszor forgórész előírt fordulatszámain elzárja a levegőáteresztő szelepeket.
- Vezérlőnyomást biztosít a kompresszor forgórész viszonyított fordulatszám határolójához.
- Hajtómű indításakor elektromos jeleket ad
  - az indító rendszer kikapcsolására;
  - az indítómotor kikapcsolására;
  - a jégtelenítő rendszer bekapcsolására;
  - a generátor áramerősség szabályozó bekapcsolására.

Ezekből látható, hogy a hidraulika rendszernek nagyon sok feladatot kell ellátni, aminek érdekében folyamatosan karban kell tartani. A hidraulika rendszernek is több alrendszere van, ezek pedig a következők:

*PN-40R búvárdugattyús szivattyú*

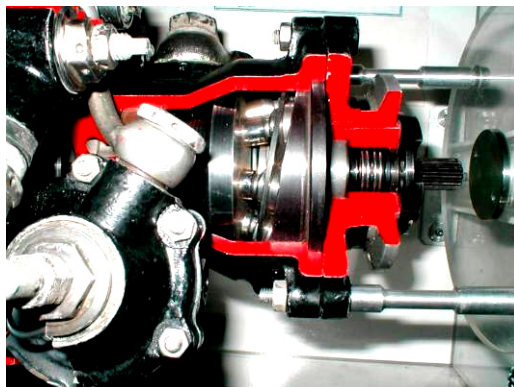
- KA-40 vezérlőberendezés
- Két hidraulika mechanizmus
- Két levegőáteresztő szelep
- Jégtelenítő szelep

Ezek az alrendszerek azonban nem önálló rendszerek, mert szoros összefüggésben vannak a többi rendszerrel (pl. tüzelőanyag rendszer).

*PN-40R búvárdugattyús szivattyú*

A PN-40R (3. kép) a meghajtásházon helyezkedik el, és ezt a kompresszor forgórésze hajtja meg.

Feladata: A tüzelőanyag beszállítása nyomás alatt a KA-40 vezérlőberendezésbe és a hajtómű vezérlő berendezésébe.



3. kép

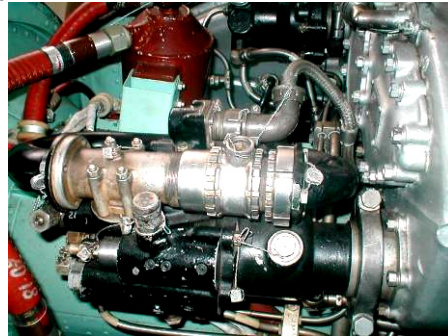
búvárdugattyú részei:

- Torziós tengely
- Ferdetárcsa
- Búvárdugattyú
- Szűrő
- Elosztótárcsa
- Rugó
- Redukciós szelep

A szivattyú bemenete szűrővel van ellátva, ez biztosítja a tüzelőanyag tisztaságát, a nagynyomású vezetékbe pedig nyomáscsökkentő szelep van beiktatva, hogy a berendezés kismenetén a megadott nyomású tüzelőanyagot fecskendezze a KA-40 vezérlőberendezésbe.

### *KA- 40 vezérlőberendezés*

A KA-40 vezérlőberendezés (4. kép) is a meghajtásházra van felszerelve, és a forgását ennek is a kompresszor forgórésze biztosítja.



4. kép

Feladata a hajtómű vezérlőrendszer vezérlése, a rendszerben továbbított hidraulikus és elektromos jelek útján. A vezérlőberendezés nagyon fontos szerepet tölt be a rendszerben, mert sok feladatot biztosít. Ezek a következők:

- Vezérlőnyomást biztosít a kompresszor terelőlapát koszorú lapátok hidraulika rendszereihez, amelyek az adott program szerint a kompresszor forgórész fordulatszámának és a hajtóműbe belépő levegő hőmérsékletének függvényében végzik a lapátok elfordítását.
- Elektromos jeleket ad az indítómotor kikapcsolására, a generátor áramerősség szabályozójának, valamint a jégtelenítő rendszer bekapcsolására a hajtómű kompresszor forgórészének megadott fordulatszámain.
- Üzemi nyomást biztosít a hajtómű kompresszor levegő áteresztő végrehajtó mechanizmusához a hajtómű kompresszor forgórészének megadott fordulatszámain.

A KA-40 vezérlőberendezés felépítése:

- A meghajtó torziós tengellyel ellátott centrifugális fordulatszám-érzékelő, ezen belül található a torziós tengely, a röpsúlyok és a forgó tolattyú.
- hajtóműbe belépő levegő teljes hőmérséklet adója, ezen belül van a csatorna és a bimetáll lemez.
- A tolórúd;
- A hidraulika mechanizmusok vezérlőnyomásának adója a következő elemekből épül fel: tolattyú, hüvely, szilfon szelence.
- A kéthelyzetű adó a tolattyúval és a rugóval;
- Az érintkező blokk a következő elemekből áll: membrán, rugó, rúd, mikrokapcsolók, dugaszos csatlakozó a kapocsléccel.
- A szűrő;
- A jégtelenítő szelep.

### *Hidraulika mechanizmusok*

A hajtómű jobb és bal oldalán találhatóak. A hidraulika mechanizmusok (5. kép) feladata a kompresszor első három fokozat terelőlapát koszorú lapátjainak az elfordítása. Egy hidraulika mechanizmus egy hajtó és három hajtott karból áll, amelyeket vonórudak kötnek össze. A hajtókar a szervódugattyúval vezérelt dugattyúval van összekötötésben.



5. kép

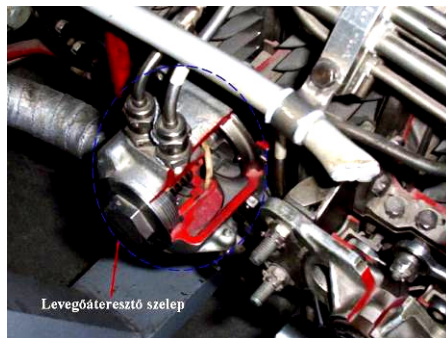
A hidraulika mechanizmusba két csőcsomó van bevezetve. Ezek közül az egyik csatornába a KA-40 berendezésből érkező nyomás 5 és 10 kg/cm<sup>2</sup>, a másik csatormán érkező vezérlőnyomás pedig a 27,5 +/- 2,5 kg/cm<sup>2</sup>. A csatornák a visszavezető csatornával vannak összekötve.

A hidromechanizmus elfordulási szögének ellenőrzésére szolgál a kompresszor III. fokozat terelőlapát koszorú karjának tengelyére rögzített mutató, és a skála, amely jelzi az I. és II. fokozat lapátkoszorú lapátjainak helyzetét. A mechanizmus rendelkezik egy szabályozócsavarral, amellyel az adott nyomás értéket be lehet állítani akár működés közben is.

Fontosabb részei:

- Biztosító anya
- Szabályozó csavar
- Rugó
- Hajtókar
- Csúszótollatlyú
- Dugattyú
- Skála
- Mutató
- Profilozott bütyök
- Szívóág
- Szervotollatlyú
- Visszacsatoló hüvely
- Üzemi nyomást bevezető csomó
- Vezérlőnyomást bevezető csomó
- Szívóág
- Szervodugattyú

*Levegőáteresztő szelepek*

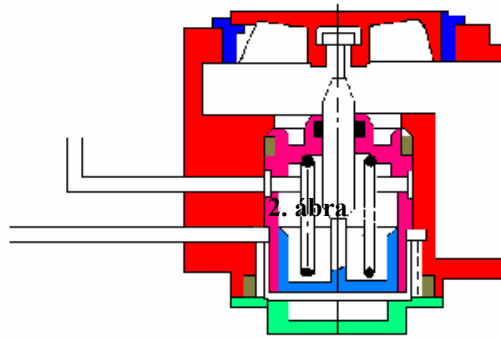


6. kép

A hajtómű külső részére a két levegőáteresztő szelep (6. kép) van felszerelve. Feladata: A levegő áteresztése a kompresszortól, és ez a levegő áteresztés a hajtómű indítási állapotától függ.

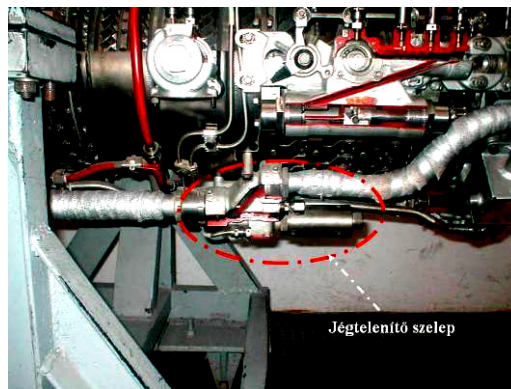
A levegőáteresztő szelep három részegységből áll, ezek pedig:

- Rugó
- Szelep
- Dugattyú



### Jégtelenítő szelep

A jégtelenítő szelep (7. kép) a kompresszor középső házon, a hajtómű jobb oldalán van elhelyezve.

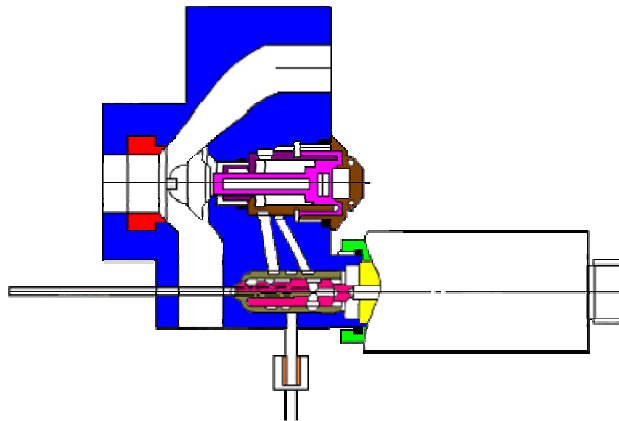


7. kép

Feladata: A jégtelenítő szelep az egész rendszer legfontosabb egysége, mert ez kapcsol be, ha a hajtómű elkezd felpörögni, akkor ez megakadályozza a jegesedést. A forró levegő átengedése a kompresszor mögül a fűtést igénylő szerelési egységekhez.

A jégtelenítő szelep legfontosabb részei:

- Dugattyú
- Tolattyú
- Elektromágnes.



3. ábra



## **FELHASZNÁLT IRODALOM**

- [1] RE-1228 A TV2-117A gázturbinás hajtómű és VR-8A reduktor műszaki kiszolgálási szakutasítása  
A honvédelmi Minisztérium kiadványa 1985
- [2] Merev-, és forgószárnyas repülőgépek szerkezetana III. rész (sárkány rendszerei)  
Prof. Dr. ÓVÁRY Gyula okl. mk. ezredes 1987