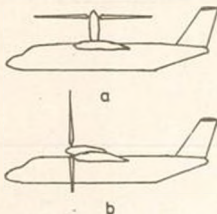


A DÖNTHETŐ ROTORÚ REPÜLŐGÉPEK FEJLESZTÉSE
NAPJAINKBAN

Az USA-ban és Európában mind a polgári, mind pedig a katonai felhasználókat foglalkoztatja a dönthető rotoros repülőgépek (Tilt Rotor Aircraft) fejlesztésének és üzemeltetésének kérdései.

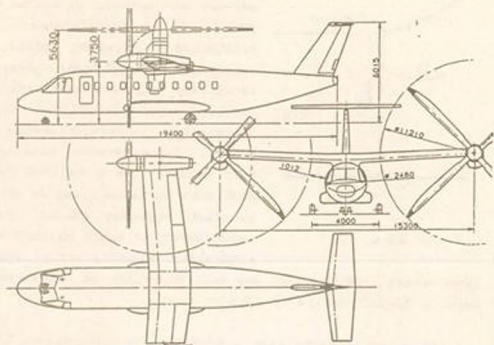


1. ábra

A Tilt Rotor Aircraft - vagy másképpen konvertiplán - átmenet a merev- és a forgószárnyas repülőgépek között. Függőleges fel- és leszálláskor úgy működik mint egy kereszt elrendezésű helikopter (1.a ábra), míg utazó repülésben nagy átmérőjű légcsavarral rendelkező merevszárnyas repülőgéppnek tekinthető (1.b ábra).

Az utasszállító konvertiplánok különféle terveit nem egyszer vizsgálták már az utóbbi 20 évben. Amerikai szakértők javasolják a V-22 repülőgép utasszállító változatának kidolgozását. Európa helikopter gyártó cégei közösen dolgoznak az EUROFAR programon, amelynek keretében egy 30 férőhelyes, 15,3 m szárnyterjedtségű, tilt rotorú repülőgépet terveznek 11,2 m átmérőjű légcsavarokkal (2. ábra). A gépek építői felhasználják az XV-15 és a V-22 típusok tapasztalatait. A felhasználók szempontjából fontos, hogy a repülőgépet felszereljék speciális leszállító rendszerrel, valamint a hajtóművek olyan kialakítása amely lehetővé teszi a gép repülé-

sét az egyik hajtómű leállása esetén. Nagyon fontos gondoskodni a konvertiplán alacsony zajszintjéről. Ez azért lényeges követelmény, mert egyik feladatuk lenne a városközpont és a városszéli repülőterek összekötése, amely miatt lakott terület fölött, kis magasságon hajtának végre repüléseiket.

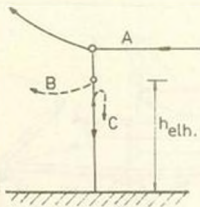


2. ábra

A leszállóhelyek városközpontokban és közforgalmú repülőterek mellett történő kialakítása előnyös az utas kényelme és időmegtakarítása szempontjából. A siker kulcsfeltétele lenne a konvertiplán időjárástól való minimális függése. Ezért szükséges a megfelelő földi- és fedélzeti leszállító rendszer kidolgozása. Önálló leszállóhely kialakítása a repülőter körzetében lehetővé teszi a leszálló pálya tehermentesítését is. A függőleges vagy meredek leszállást biztosító földi MVLS (Mikrowave Vertical Landing System) rendszer kidolgozása napjainkban is folyik. A rendszerben lehetséges

fel- és leszállási lehetőségeket a 3. ábra szemlélteti.

Az útvonal repülés végrehajtása után a repülőgép fékezéssel átmegy függésbe a leszállóhely fölött. A környező



3. ábra

akadályoknál magasabban végrehajtott függést követően a gép függőleges süllyedéssel ér földet (A görbe). Ha leszállás közben - az elhatározási magasság fölött - valamelyik hajtómű leáll, akkor a leszállást meg kell szakítani és repülőgépszerű leszállást kell végrehajtani megfelelő terepen (B görbe). Természetesen hasonlóan kell eljárni, ha a hajtómű felszálláskor hibásodik meg az elhatározási magasság fölött. Felszálláskor az egyik hajtómű elhatározási magasság alatti leállása esetén a felszállást meg kell szakítani és vissza kell térni a leszállóhelyre (C görbe).

A közvetlen tapasztalatok hiányában a konvertiplánon történő repülés árának előzetes becslése szerint 1,5 - 4 -szer drágább a másfajta repülőgépen való repülésnél. A városközi repülőterre történő utcai utazás költségének és idejének figyelembe vételével a tilt rotorú repülőgéppel történő utazás ára már elfogadható.

Szakértők szerint a konvertiplánokra épülő nemzeti légi közlekedési hálózat az utas- és teherforgalmon kívül lehetővé teszi egy gyorsabb és hatékonyabb egészségügyi, valamint kutató - mentőszolgálat kialakítását a hagyományos helikopterekkel közösen.

Az USA haditengerészete számára a Boeing Helicopter és a

Bell Helicopter Textron cégek az XV-15 és a V-22 gépek tapasztalatai alapján dolgoznak egy Pointer nevű távirányítású tilt rotorú repülőgépen. A Pointer adatai az I. táblázatban vannak feltüntetve, oldal- és felülnézeti rajzai pedig 4. ábrán láthatók.

Pointer repülőgép adatai:

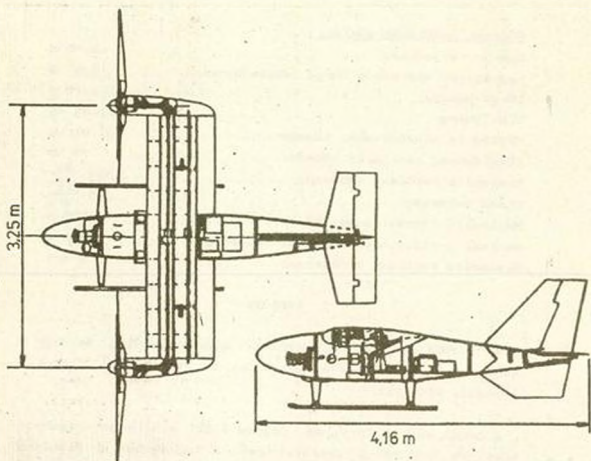
Szárny terjedtség:.....	3,25 m
Legnagyobb szélesség forgó légcsavarokkal:.....	5,6 m
Törzs hossza:.....	4,16 m
Üres tömeg:.....	194 kg
Maximális hasznosteher tömege:.....	34 kg
Tüzelőanyag maximális tömege:.....	73 kg
Maximális repülési sebesség:.....	300 $\frac{\text{km}}{\text{óra}}$
Utazó sebesség:.....	250 $\frac{\text{km}}{\text{óra}}$
Maximális függési magasság:.....	2300 m
Maximális vízszintes repülési magasság:.....	7620 m
Maximális repülési időtartam:.....	5 óra

I. táblázat

Az előállítás technológiájának egyszerűsítése, és így a költségének csökkentése érdekében a gép törzsét kompozit anyagból készítik.

A gépet egy, a törzsben, szárny előtt elhelyezett szabad-turbinás hajtóművel szerelik fel. A hajtóművet a Williams International vállalat állítja elő a gép tervezőivel együttműködve. A prototípus a hajtómű egy közbelső változatával látják el, azért mert a kísérleti repülések kezdetére a széria hajtómű még nem lesz készen. Egyben felhasználják a kísérleti és bemutató repülések tapasztalatait a széria hajtómű optimalizálására is. A hajtómű szárny előtti elhelyezése pedig biztosítja a repülő megfelelő súlypont helyzetét.

A szárny végén elhelyezett légcsavarok a hajtást reduktórok keresztül kapják. A fordulatszámukat $1200 \frac{1}{\text{perc}}$ - re tervezik, hogy a lapátvég kerületi sebessége $152 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ - nál kisebb legyen. Ezzel biztosítják a gép nagyon alacsony zajsztintjét.



4. ábra

A távirányítású konvertiplánra a kísérleti repülések első szakaszában a Futaba cég rádió vezérlő rendszerét helyezték el. A későbbiekben a gépbe digitális robotpilótát is szerelnek

A II. táblázat mutatja a gép kormányzásának elvi megoldásait helikopter, illetve merevszárnyas repülőgép üzemmódokon. Az ott felsorolt kormánysszerkeken kívül a gépet ellátták féklapokkal is, az egyik üzemmódból a másikba való áttérés biztosítása érdekében. A "repülőgépes" vezérlőrendszer mindkét repülési üzemmódon aktív, míg a "forgószárny" vezérlőrendszert - a repülési sebesség függvényében - a merevszárnyak felhasználásával történő repülésre való áttérés-kor kikapcsolják.

Kormányzási mód:	"Helikopter" üzemmód:	"Repülőgép" üzemmód:
függőleges fel- és leszállás	légcsavarok közös beállítási szög	_____
bólintás	légcsavarok ciklikus beállítási szög	magassági kormány
bedöntés	légcsavarok differenciált közös beállítási szög	csőrőlapok
útirány	légcsavarok differenciált ciklikus beállítási szög	oldal-kormány

II. táblázat

A függőleges repülési üzemmódokon a bólintást a botkormány hosszirányú mozgatásával vezérik. Ezen kívül a törzs bólintását megváltoztathatják a légcsavar tengelyek döntésével, ahogyan ez megvalósul az üzemmód váltásakor.

A bedöntés szerinti és az útirányú kormányzást biztosítja a légcsavarok közös beállítási szögének differenciált változtatása és a ciklikus beállítási szögének hosszanti síkban történő változtatása.

A légcsavarok vezérlő rendszerét a speciális gondolában helyezték el. A gondola dőlésszögét a törzsben elhelyezett elektromotorral állítják. Az egyik repülési üzemmódból a másikba való áttérés létrejöhet a gondola közbeni helyzete esetén is. A légcsavar lapátok beállítási szög vezérlő egység automatikája szabályozza a közös beállítási szög értékét a gondola - azaz a légcsavartengely - elfordítási szöge függvényében. A légcsavartengely vízszintesbe való fordításakor a vezérlő egység ciklikus beállítási szögének változtatási lehetősége megszűnik.

A gép légcsavarlapátjai hajó fedélzeten való tárolásakor - a szükséges állóhely csökkentése érdekében - úgy fordíthatók, hogy az egyik a három közül vízszintesen befelé álljon, miközben a kifelé mutató másik kettőt be lehet hajlítani. A gép 5,6 m-es legnagyobb szélessége a légcsavarok beforgatásakor 4,48 m-re, a külső lapátok behajtása után pedig 3,5 m-re csökken.

A Pointer távirányításhoz, dönthető rotoros repülőgépet különböző feladatok megoldására használható fel. Ilyen feladat lehet például nukleáris, biológiai valamint kémiai szennyeződések feltárása, lézeres célmegjelölés és csapásmérés az ellenség nagyszabású helikoptereire.

A Pointer repülőgép üzemeltetése nem nagy vízkiszorítású hajók fedélzetéről is lehetséges, mivel függőleges fel- és leszállása következtében kifutópályát és külön berendezéseket (pl. a meglehetősen balesetveszélyes indító gőzkaputot).

E rövid áttekintésből is jól látható a Tilt Rotor Aircraft alkalmazásának előnyei, építésének és üzemeltetésének kérdései.

Felhasznált irodalom

- 1 - Ward J. The desing challenge of applying tiltrotor technology to the civil mission AIAA Pap.1989 2067 1-11
- 2 - Taylor R. "The Pointer", a new concept for RPV air vehicles Remotely Piloted Vehicles 7th Int. Conf. 1988 Bristol UK 1988. 10.1.-10.6.