

REPÜLÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem periodikus kiadványa

Szerkesztő: Freytag Béla repülő ezredes

Szerkesztő Bizottság

Dr. Péter Tamás, Dr. Pokorádi László, Varga Béla, Dr. Szántai Tamás
Bottyán Zsolt, Dr. Pintér István, Dr. Óvári Gyula, Kovács József
Békési Bertold, Dr. Rohács József, Dr. Németh Miklós, Eszes János
Dr. Gedeon József, Dr. Szabó László, Dr. Szabolcsi Róbert, Vörös Miklós
Timár Szilárd.

Lektori Bizottság

Dr. Óvári Gyula, Dr. Pokorádi László, Dr. Horváth János, Dr. Gausz Tamás
Dr. Sánta Imre, Dr. Pásztor Endre, Dr. Rohács József, Dr. Péter Tamás
Dr. Szántai Tamás, Dr. Németh Miklós, Dr. Gedeon József, Dr. Kurutz Károly
Dr. Nagy Tibor, Dr. Szekeres István, Dr. Szabolcsi Róbert, Dr. Jakab László
Dr. Ludányi Lajos, Dr. Kuba Attila.

Kiadó: ZMNE Egyetemi Tanácsa

Felelős kiadó: Dr. Szabó Miklós rektor

Sokszorosító szerv: ZMNE Repülőtiszti Intézet nyomdája

Sokszorosítás helye: ZMNE Repülőtiszti Intézet
5008 Szolnok, Kilián út 1.

HU ISSN 1417-0604

Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem

Repülőtiszti Intézet

REPÜLÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

IX. évfolyam 23.szám

1997/1.

Közvetítői Szolgálatok Szakmai Testülete
Közvetítői Szolgálatok Szakmai Testülete

REPÜLTÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

12. kötet, 2010. évi
1. szám

TARTALOMJEGYZÉK

Átalakulunk, váltunk, indulunk	5
Alapító okirat	6
Múlt és a jelen	9
A kiadványban megjelenő cikkek formai és tartalmi követelményei	11
Bemutkozik a Szerkesztő Bizottság	16
Bemutkozik a Lektor Bizottság	17
Békési Bertold: A repülőgép siklása homogén közegben	19
Dr. Pokorádi László, Tamás Ferenc: A szárnyvégi felületek aerodinamikai vizsgálata napjainkban	27
Békési Bertold: A repülőgép leszállási úthosszának meghatározása	45
Dr. Lauro József: ALES-folyosó kelet felé?	63
Fehér András: A DTA 50 adatbázis alkalmazásának lehetőségei a ZMNE Szolnoki Repülőtisztai Főiskolai Kara képzési rendszerében	77
Szegedi Péter: A maximális teljesítményű pont követésének lehetőségei a napelemes rendszerekben I.	91
Dr. Szabolcsi Róbert, Eszes János, Dr. Németh Miklós: Instabil szabályozási rendszer stabilizálása állapot-visszacsatolással	109
Szegedi Péter: A maximális teljesítményű pont követésének lehetőségei a napelemes rendszerekben II.	121

ÁTALAKULUNK, VÁLTUNK, INDULUNK

(Egy új/régi időszaki kiadvány beköszöntője helyett!)

Amikor 1989-ben e kiadvány elődjének megnyitó, indító szavait írtam, nem gondoltam, hogy a 90-es évek végén, ma ismét ugyanezt tehetem.

"Repüléstudományi Közlemények"! Ez a kiadványunk címe, amely formájában némileg, tartalmában azonban lényegesen megújul.

A megújítás kényszerét az élet hozta, amelynek mottója a címben fejeződik ki leginkább: "Átalakulunk, váltunk, indulunk"!

Mit jelentenek ezek a szavak?

Átalakulunk - mert a rendszerváltozást követően égetővé vált a katonai rendszerváltozás is. Ezt több ütemben következett be. Ennek megfelelően először a felsőoktatási törvény, ezt követően a haderő átalakításával járó, majd a védelmi szektor életét meghatározó törvényi szabályozások voltak azok, amelyek befolyásaként alakul ki mára a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Repülőtiszt Intézete, ahol a különböző karok, intézetek egyetemi szintű oktatás-szervezeti egységei működnek majd.

Váltunk - mert felfogásában új, a tudományos életben az egyetemi léttel azonos színvonalú, az oktatás-kutatás eredményeit magas színvonalon, nemzetközi mércével is mérhető publikációkat jelentetünk meg e hasábkokon. Ennek biztosítéka a modern műszaki-tudományos életből felkért lektorok neve, akik az ilyen irányú munkára való felkérését az első hívó szóra öntetlenül elfogadták. Ez büszkeséggel és reménnyel tölthet el bennünket, hiszen azt mutatja, hogy eddigi munkánkat is elismerték.

Indulunk - mert egy új minőségben, egy új szervezetben és egy folyamatosan korszerűsödő, szélesedő tudományok (műszaki) és interdiszciplináris (hadtudomány) tudományterület folyóirataként jelenhetünk meg - nem túlzás! - a nagyvilágban és remélhetően csak emelni fogjuk az egyetem folyóiratainak szakmai színvonalát.

Ehhez a munkához kívánok minden szerzőnek, lektornak, szerkesztőnek, kidolgozóknak, - egyszóval: a repüléstudomány - minden részeseének nagyon sok sikert!

Szolnok, 1997. december 04.

Dr. Németh Miklós ezredes

főiskolai tanár, ZMNE RI mb. igazgató

ALAPÍTÓ OKIRAT

"REPÜLÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK" című időszakira vonatkozóan

- 1) A "Repüléstudományi Közlemények" alapítója a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Egyetemi Tanácsa.
- 2) A "Repüléstudományi Közlemények" időszaki lap kiadási célja a "Repüléstudományi és kiképzési Közlemények" (HU ISSN 1416-6801) jogutódjaként elsősorban az egyetem oktatói által tudományos igényességgel elkészített tanulmányok, cikkek, kutatási eredmények publikálása.
- 3) A "Repüléstudományi Közlemények" időszaki lap évente három alkalommal jelenik meg.
- 4) A "Repüléstudományi Közlemények" független, a műszaki és élettelen természettudományokkal foglalkozó tudományos irányvonalú lap.
- 5) Az Egyetemi Tanács a lap működését folyamatosan ellenőrzi, a Szerkesztőbizottság elnökét évente beszámoltatja.
- 6) A "Repüléstudományi Közlemények" működési feltételeiről az Egyetemi Tanács gondoskodik a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem tudományos osztályvezetőjén keresztül.
- 7) A Szerkesztőbizottság elnökét az Egyetemi Tanács bízza meg.
- 8) A szerkesztőség tagjainak felkérése a megbízott Szerkesztőbizottsági elnök javaslatára történik az Egyetemi Tanács által kiadott irányelveknek megfelelően. A Szerkesztőbizottság összetételét a Szerkesztőbizottság elnökének javaslata alapján az Egyetemi Tanács hagyja jóvá.
- 9) A "Repüléstudományi Közlemények" az időszakos kiadvány céljával összhangban az alábbi rovatokkal működik:

- Fizika-tudományi rovat;
- Hadtudományi rovat;
- Közlekedéstudományi rovat;
- Matematika-tudományi rovat;
- Műszaki tudományi rovat.

- 10)A Szerkesztőbizottság jogosult a lapban megjelenő tanulmányok, kutatási eredmények, cikkek leadásával kapcsolatos alaki, formai szabályozásra.
- 11)A "Repüléstudományi Közlemények" megjelentetése egyedi könyvformátumban történik, mérete 282x257 mm (B/5), terjedelme 5-10 ív, példányszáma 100.
- 12)A Szerkesztőbizottság munkáját a "Szerkesztőbizottság szervezeti és működési leírása", valamint az "Éves kiadási terv" alapján végzi, melyek jóváhagyására a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem rektora jogosult.
- 13)A Szerkesztőbizottság által megjelenésre alkalmas tanulmányok, kutatási eredmények, cikkek utáni díjazás a vonatkozó pénzügyi szabályok, a lektori jelentés, a Szerkesztőség javaslati jegyzőkönyve és a megbízási szerződés alapján történik.
- 14)A szerkesztőség vezetője az elkészült lap kifizetési jegyzékének elkészítéséhez a szükséges okmányokat a tudományos osztályvezetőhöz juttassa el.
- 15)A tudományos osztályvezető - a szükséges ellenőrzéseket követően - a kifizetési jegyzéket elkészítteti, és a szabályozásnak megfelelően az egyetem rektorához terjeszti fel aláírásra, valamint a szükséges szerződéseket és az elkészült lapot bemutatja.
- 16)Az engedélyezést követően az elkészült lap eredeti példányát a szerkesztőség visszakapja nyomdai sokszorosítás és a terjesztéssel kapcsolatos teendők végrehajtása érdekében.

- 17)A szerkesztőség a megjelent lap egy sokszorosított példányát a pénzügyi okmányokhoz történő csatolás érdekében a Tudományos osztályra köteles leadni.
- 18)Az elkészült példányokból az 1986. évi II. törvény és a 12/1986. (IV. 22.) MT rendelet 26. § (1) - (3) bekezdése alapján szabályozott ingyenes köteles példányokat, a tiszteletpéldányokat, a jogszabályban meghatározott szervek, személyek részére a kiadó terhére biztosítani kell.
- 19)A "Repüléstudományi Közlemények" terjesztése futárpostával, belső elosztó alapján, valamint postai úton történik.
- 20)A köteles- és tiszteletpéldányok postai költségeit a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, a magánszemélyek megrendelése alapján továbbított példányok postai díjait a megrendelő köteles megfizetni.
- 21)A "Repüléstudományi Közlemények" időszakos lap impresszuma:
- | | |
|----------------------------------|---|
| <i>Kiadó:</i> | ZMNE Egyetemi Tanácsa |
| <i>Kiadásért felelős:</i> | ZMNE rektora |
| <i>Sokszorosító szerv:</i> | ZMNE nyomda |
| <i>Sokszorosításért felelős:</i> | ZMNE Szolnoki Repülőtiszti Intézet
nyomdája |
| <i>Sokszorosítás helye:</i> | ZMNE Szolnoki Repülőtiszti Intézet,
5008 Szolnok, Kilián út 1. |
| <i>Szerkesztő:</i> | A Repülő Tanszék tanszékvezetője |
| <i>ISSN szám:</i> | HU ISSN 1417-0604 |

MÚLT ÉS A JELEN

Tisztelettel köszöntjük régi és új olvasóinkat, kollégáinkat abból az alkalomból, hogy megújult arccal, megnövekedett tartalommal és töretlen lelkesedéssel újra megjelenhetett a "Tudományos Közlemények" című kiadvány, amely a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem védőszárnyai alatt látott ismét napvilágot.

A Közlemények ("az egykori Kanászkürt") már kilenc éves múltra tekint vissza. Az első szám 1989-ben jelent meg a MN Politikai Főcsoportfőnökség egyetértésével. Az itt megjelenő cikkek témái "jellemzően vegyes" volt. Később az idő múlásával egyre inkább túlsúlyba kerültek a műszaki témájú írások. A szerzők többnyire a szolnoki főiskola oktatói közül kerültek ki.

1994-től a kiadvány a tartalmi és szakmai jelleget jobban tükröző új név alatt jelent meg. A "Repüléstudományi és Kiképzési Közlemények" című időszakos kiadvány az oktatás színvonalának növelését célzó publikációk, TDK dolgozatok és más cikkek mellett lehetőséget biztosított a tudományos minősítések megszerzéséhez, az oktatói fokozatok eléréséhez szükséges publikációk megjelentetésére is.

A katonai felsőoktatás átszervezése, új alapokra történő helyezése nem hagyta érintetlenül a Szolnoki Repülőtiszti Főiskolát sem. Az integrációt követően az egyetemen szükségessé vált a tudományos és közéleti arculatot meghatározó kiadvány megújítása.

Jelen kiadvány, a "Repüléstudományi Közlemények" mint a "Repüléstudományi és Kiképzési Közlemények" (HU ISSN 1416-6801) jogutódjaként folytatja tovább az egyetem oktatói által tudományos igényességgel elkészített tanulmányok, cikkek, kutatási eredmények publikálását. Nagy örömünkre, lapunkban publikálnak jeles magyar

-reményeink szerint külföldi- a műszaki és élettelen természettudományokban járatos személyek. Ezen tudományágakon belül 5 szekcióban kívánjuk megjelentetni a beérkező munkákat (Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Repülőtiszti Intézet, 5008 Szolnok, Pf.: 1.). A rovatok az alábbi szakterületeket fedik le:

Fizika-tudomány
Hadtudomány
Közlekedéstudomány
Matematika-tudomány
Műszaki tudomány

Az Alapító Okiratot a 2. oldalon találhatják a Kedves Olvasók.

Reméljük a kiadványunkban megjelent írások elnyerik az Önök tetszését.

Szolnok, 1997. december 04.

Eszes János mérnök őrnagy
főiskolai tanársegéd
Békési Bertold mérnök főhadnagy
főiskolai tanársegéd

A
"REPÜLÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK"
CÍMŰ PERIÓDIKUS KIADVÁNYBAN MEGJELENŐ CIKKEK
FORMAI ÉS TARTALMI KÖVETELMÉNYEI

I. CIKKEK, TANULMÁNYOK KÖZLÉSÉNEK RENDJE

A szerző a közölni kívánt cikket a főszerkesztő címére juttatja el. A szerző a cikkhez mellékelten megküldi, hogy cikke mely tudomány-szakterület milyen tudományágához sorolható. A mellékelt tájékoztatóban a szerző közli, hogy új eredményt, vagy új tudományos eredményt közöl cikkében. Ha a cikk új eredményt tartalmaz, akkor lektorálásra egyetemi doktori, kandidátusi, Ph. D. vagy akadémiai doktori fokozattal rendelkező szakember kérhető fel. Amennyiben a cikk új tudományos eredményt tartalmaz, úgy lektorálásra kandidátusi, Ph. D. vagy akadémiai doktori fokozattal rendelkező szakembert kell felkérni.

Cikket az alábbi tudomány-szakterületek felsorolt tudományágaiból lehet megjelentetni:

Műszaki és élettelen természettudományok:

Fizika-tudomány
Hadtudomány
Közlekedéstudomány
Matematika-tudomány
Műszaki tudomány

A főszerkesztő a tudományági besorolás alapján hivatalos bírálót (lektort) kér fel a cikk lektorálására.

II. A CIKKEK SZAKMAI LEKTORÁLÁSA

A cikkek szakmai színvonalát tudományos fokozattal rendelkező lektorok értékelik. A cikk lektora lektori véleményében írásban nyilatkozik a cikkben közölt eredményekről, valamint javaslatot tesz a cikk megjelenésére és díjazására. Amennyiben a cikk nem tesz eleget a megjelenés tartalmi és formai követelményeinek, a szakmai lektor írásos véleményével együtt a főszerkesztő visszaküldi azt a cikk szerzőjének.

Ha a cikk szerzője új tudományos eredményt közöl és a lektori bizottság, tagjai nem képesek megítélni a cikkben leírtak tudományos értékét, akkor külső szakembert kell felkérni a cikk lektorálására.

III. TARTALMI KÖVETELMÉNYEK

A közlésre leadott cikkel szemben támasztott alapvető követelmény, hogy az a közlésre leadott formában még sehol sem jelent meg. Az első közlésre leadott cikk, tanulmány a szerző(k) önálló kutató munkájának új eredményeit kell tartalmazza. A szerző a cikk végén tézisszerűen összefoglalja önálló munkájának eredményeit. Amennyiben a szerző(k) doktori (Ph. D.) képzésben vesznek részt, kívánatos, hogy a cikk tartalmazza a szerző új tudományos eredményeit, értekezésének téziseit is.

IV. FORMAI KÖVETELMÉNYEK

Terjedelem:

Maximum 15-20 A/4 oldal, ábrákkal, irodalmi hivatkozásokkal, lábjegyzetekkel együtt.

Nyomtatás:

Nyomdatechnikai okok miatt a cikk nyomtatásához követelmény a lézernyomtató vagy tintasugaras nyomtató használata.

Szövegzés:

Másfeles sortávolság sorkizárással, mindkét oldalon 30 mm margó, felső margó 30 mm, alsó margó 40 mm. Betűtípus és méret: Times New Roman CE 12 pontos.

Oldalszámolás:

A kiadvány összeállítása, szerkesztése után kerül gépelésre, alul középen.

Cím:

Nagy, vastag betűkkel középre rendezve az első sorban. Több sor esetén egyes sortáv. Betűtípus és méret: Arial 14 pontos. A cím alatt egy másfeles sor kimarad.

Szerző(k):

A cím alatt vastag betűkkel középre rendezve, alatta, középen a szerző(k) oktatói fokozatai, alatta az intézmény, kar, tanszék megnevezése, egyes sortávval. Betűtípus és méret: Arial 12 pontos.

Rezümé:

A szerző(k) neve és intézménye után egy másfeles sortávú sor kimarad. A szerző(k) 10-12 sorban összefoglalja a cikk témáját, a sorok között egyes sortáv. Betűtípus, méret és stílus: Times New Roman CE, 10 pontos, dőlt. A rezümét külön jelölni nem kell. A cikk végén, az irodalmi hivatkozások után a szerző elkészíti és közli a rezümé angol nyelvű változatát is.

Fejezetek címei:

Nagy, vastag betűkkel írva, középen elhelyezve, alatta és fölötte egy másfeles sortávú sor kimarad. Több sor esetén egyes sortávot kell használni. Számozási rendszere: 1., 2., 3. ... stb. Betűtípus és méret: Arial 12 pontos.

Alfejezetek címei:

Vastag betűvel írva, középre rendezve, alatta és fölötte egy-egy másfeles sortávú sor kimarad. Több sor esetén egyes sortávot kell használni. Számozási rendszere: 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 ... stb. Betűtípus és méret: Arial 12 pontos.

Fejléc:

Minden páros oldalon a lap tetejétől 1,5 cm-re a szerző neve (Times New Roman CE, 10 pontos, dőlt), az első oldal kivételével minden páratlan oldalon a lap tetejétől 1,5 cm-re a cikk címe (esetleg rövidített formában). Betűtípus és méret: Times New Roman CE, 10 pontos, dőlt.

Lábjegyzet:

A szövegmezőben felső indexszel jelölni, a cikk végén, az irodalmi hivatkozások előtt egyszerre közölni folyamatos, a szövegmezőben alkalmazott számozással.

Egyenlet:

Jobbra igazítva, sorszáma a sor végére tabulálva. Az egyenlet után az addig, nem alkalmazott jelölések definíciói következnek. Számozási rendszere: pl. (1.1), (2.7), ahol a kerek zárójelben álló első számjegy az aktuális fejezet számát jelöli, míg, a második számjegy az egyenlet sorszáma a fejezeten belül.

Ábrák:

Számítógépen szerkesztett, középre rendezve. Az ábra alatt ábraszám (pl. 7.ábra), alatta az ábra címe (Times New Roman CE, 10 pontos), egyes sortávval. Az ábrák számozása a cikkben folyamatos.

Irodalmi hivatkozások:

A szöveg végén szögletes zárójelben, folyamatos számozással. A szövegmezőben az idézett irodalmat szintén szögletes zárójelben kell feltüntetni. A hivatkozott irodalmat az alábbi módon kell megadni:

a.) Könyv esetén:

A szerző(k) neve, a könyv címe, a kiadó neve, a kiadás helye, a kiadás ideje.

b.) Cikk esetén:

A szerző(k) neve, a cikk címe, a kiadvány (folyóirat) címe, a kiadó neve, kiadás ideje, folyóiratnál évszám/szám, a hivatkozott cikk első és utolsó oldala.

A sorrend a szerző(k) neve szerint, ha nincs szerző (pl. szabványok) az irodalom címe szerint, a magyar ABC-rendben.

Szolnok, 1997. december 04.

Eszes János mérnök őrnagy

főiskolai tanársegéd

Békési Bertold mérnök főhadnagy

főiskolai tanársegéd

BEMUTATKOZIK A SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

Az új formai és tartalmi követelmények mellett megjelenő "Repüléstudományi Közlemények" Szerkesztő Bizottsága jelentős mértékben kibővült és átalakult. A kiadvány öt rovatát minősített szakember vezeti, akik munkáját rovatszerkesztők segítik. Az Alapító Okiratban meghatározott rovatok az alábbi személyi feltételekkel működnek:

FIZIKA-TUDOMÁNYI ROVAT

Rovatvezető: Dr. Péter Tamás, BME Közlekedésmérnöki Kar
Rovatszerkesztők: Dr. Pokorádi László mérnök őrnagy, egyetemi adjunktus
Varga Béla mérnök őrnagy, főiskolai adjunktus

MATEMATIKA ROVAT

Rovatvezető: Dr. Szántai Tamás, BME Matematikai Intézet
Rovatszerkesztők: Bottyán Zsolt, főiskolai adjunktus

HADTUDOMÁNYI ROVAT

Rovatvezető: Dr. Pintér István alezredes, főiskolai tanár
Rovatszerkesztők: Dr. Óvári Gyula mérnök alezredes, főiskolai docens
Kovács József mérnök százados, főiskolai adjunktus
Békési Bertold mérnök főhagynagy, főiskolai tanársegéd

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI ROVAT

Rovatvezető: Dr. Rohács József, BME Közlekedésmérnöki Kar
Rovatszerkesztők: Dr. Németh Miklós ezredes, főiskolai tanár
Eszes János mérnök őrnagy, főiskolai tanársegéd

MŰSZAKI Tudományi ROVAT

Rovatvezető: Dr. Gedeon József BME Közlekedésmérnöki Kar
Rovatszerkesztők: Dr. Szabó László mérnök alezredes, főiskolai docens
Dr. Szabolcsi Róbert mérnök százados, főiskolai adjunktus
Vörös Miklós mérnök alezredes
Timár Szilárd mérnök százados, főiskolai adjunktus.

BEMUTATKOZIK A LEKTORI BIZOTTSÁG

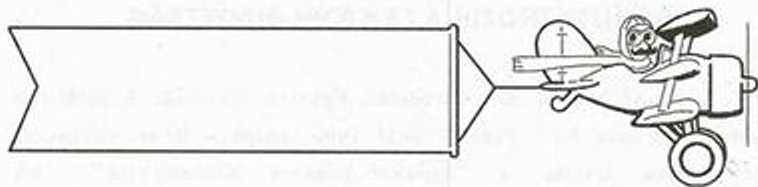
A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Szolnoki Repülőtisztai Főiskola Karának Kari Tanácsa által 1996. október 30-án elfogadott előterjesztése alapján a "Repüléstudományi Közlemények" című kiadványban csak lektorált cikk jelenhet meg. A megjelentetésre leadott cikkeket a Szerkesztő Bizottság szakmai lektoroknak adja ki bírálatra. A szakmai bírálatot a Lektorai Bizottság tagjai végzik. Felkérésünkre válaszolva, a felkérést elfogadva a következő szakemberek vállalták lektori funkciót a Lektorai Bizottságban:

Dr. Óvári Gyula (ZMNE), Dr. Pokorádi László (ZMNE), Dr. Horváth János (HM OTF), Dr. Gausz Tamás (BME), Dr. Sánta Imre (BME), Dr. Pásztor Endre (BME), Dr. Rohács József (BME), Dr. Péter Tamás (BME), Dr. Szántai Tamás (BME MI), Dr. Németh Miklós (ZMNE RI), Dr. Gedeon József (BME), Dr. Kurutz Károly (BME), Dr. Nagy Tibor (HM OTF), Dr. Szekeres István (ZMNE), Dr. Szabolcsi Róbert (ZMNE RI), Dr. Jakab László (ZMNE RI), Dr. Ludányi Lajos (ZMNE RI), Dr. Kuba Attila (JATE).

A Szerkesztő Bizottság és a Lektorai Bizottság minden kedves olvasónak sok sikert kíván, valamint felhasználva az alkalmat felajánlja a "Repüléstudományi Közlemények" című kiadványban minden olyan cikk publikálását, amely eleget tesz a korábban e kiadványban ismertetett formai és tartalmi követelményeknek.

Szolnok, 1997. december 4.

Dr. Szabolcsi Róbert mérnök százados
főiskolai adjunktus



KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI ROVAT

Rovatvezető: Dr. Rohács József

Rovatszerkesztők: Dr. Németh Miklós

Eszes János

A REPÜLŐGÉP SIKLÁSA HOMOGEN KÖZEGBEN

Békési Bertold mérnök főhadnagy
főiskolai tanársegéd
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem
Repülőtiszti Intézet
Fedélzeti Rendszerek Tanszék

A repülés a korai időszakától kezdődően szinte elképzelhetetlen a leszállás végrehajtása nélkül. A repülőgép süllyedését nem csupán úgy vizsgálhatjuk mint amely a leszállást előzi meg, hanem egy olyan manőver végrehajtását, amikor nagy magasságról kis magasságra ereszkedik le. A cikkben a repülőgép siklását vizsgálom meg a homogén közegben.

BEVEZETÉS

Minden földre visszatérő és leszállást végrehajtó repülőgép számára a repülési pálya fontos szakasza a leereszkedés vagy ahogy általában nevezik a süllyedés.

A repülőgép süllyedését nem csupán úgy vizsgálhatjuk mint a repülési pálya egy szakaszát, mely a leszállást előzi meg, hanem mint egy olyan manőver végrehajtását, amikor nagy magasságokról kis magasságra ereszkedik le.

A repülőgép süllyedése ugyanúgy mint az emelkedő repülés szigorúan véve instacionárius üzemmódnak tekinthető. A repülési magasság H csökkenésével a levegő sűrűsége ρ növekszik és a felhajtóerő tényező C_y állandóságát feltételezve a repülőgép sebessége V csökken.[5]

A felhajtóerő tényező C_y változásának függvényében süllyedő repüléskor a repülőgép pályája lehet egyenes vonalú valamint görbe vonalú.

1. A REPÜLŐGÉP SIKLÁSA

A repülőgép olyan süllyedő mozgását, amikor a repülési pálya egyenes vonalú valamint a hajtómű kis fordulaton forog vagy kikapcsolt állapotban van a repülőgép siklásának nevezzük.

A továbbiakban egyenes vonalú egyenletes sebességű siklást vizsgálunk, amikor a magasság H nem túl nagy és a siklási sebességnek megfelelő M -szám nem nagyobb mint a kritikus Mach-szám.

Továbbá hanyagoljuk el a Föld felületének görbületét, tekintsük vízszintesnek és a nehézségi gyorsulás g értékét tekintsük állandónak.

Ha a siklást végrehajtó repülőgép magasságtartománya nem túl nagy, akkor első megközelítésben a sűrűség változásától eltekinthetünk, azaz a levegőt mint közeget homogénnek vehetjük.

Ekkor a repülőgép siklását egyenes vonalú egyenletes mozgásként vizsgálhatjuk, azaz adott állásszög α esetén a felhajtóerő tényező a neki megfelelő C_y lesz és a siklási sebesség V ebben az esetben állandó az összes magasságon.

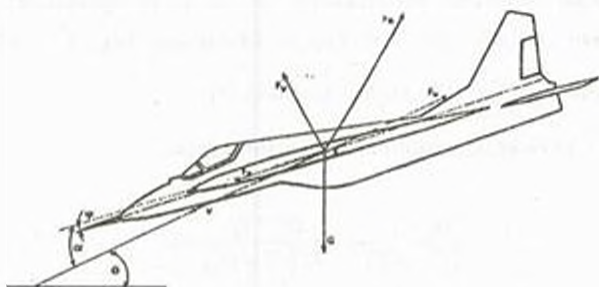
Egyenes vonalú egyenletes sebességű siklás esetén a repülőgépre a következő erők hatnak: eredő légerő F_R

a repülőgép súlyereje G

a hajtómű tolóereje F_P

Egyenes vonalú egyenletes mozgáskor ezen erők egyensúlyban vannak (1. ábra). [1,2,3,4,5]

Bontsuk fel az F_R eredő légerőt összetevőire - felhajtóerő F_y ; légellenállási erő F_x - majd a sebességi koordináta rendszerben ezen erők vetületeit felhasználva írjuk fel az erők egyensúlyát a pálya irányában és a pályára merőleges irányban.



1. ábra
A repülőgépre ható erők sikláskor

Ekkor az egyenes vonalú egyenletes sebességű siklásra működő hajtómű esetén a következők írhatók fel:

$$F_P \cos(\alpha - \varphi) - F_x = G \sin \Theta \quad (1.1)$$

$$F_P \sin(\alpha - \varphi) + F_y = G \cos \Theta \quad (1.2)$$

Ha az $(\alpha - \varphi)$ szögek kicsik az egyenletek egyszerűsödnek:

$$F_P - F_x \approx G \sin \Theta \quad (1.3)$$

$$F_y \approx G \cos \Theta \quad (1.4)$$

Az (1.3) egyenletből

$$\sin \Theta = \frac{F_P - F_x}{G}$$

vagyis

$$\cos \Theta = \sqrt{1 - \left(\frac{F_P - F_x}{G} \right)^2} \quad (1.5)$$

Ez utóbbi kifejezést helyettesítsük be az (1.4) egyenletbe, majd mindkét oldalt emeljük négyzetre. Vegyük figyelembe, hogy $F_x = qAC_x$ és $F_y = qAC_y$, ahol $q = \frac{\rho}{2}V^2$ (dinamikus nyomás). [5]

Ekkor a következő másodfokú egyenletet kapjuk:

$$q^2 - \frac{2F_p C_x}{A(C_y^2 + C_x^2)}q - \frac{G^2 - F_p^2}{A^2(C_y^2 + C_x^2)} = 0 \quad (1.6)$$

Megoldva az előbbi egyenletet q -ra, felírható a siklás sebessége V_{sik} .

$$V_{sik} = \sqrt{\frac{2G}{A\rho\sqrt{C_y^2 + C_x^2}}} \sqrt{\left|1 - \left(\frac{F_p}{G}\right)^2 \frac{C_y^2}{C_y^2 + C_x^2} + \frac{F_p}{G} \frac{C_x}{C_y^2 + C_x^2}\right|} \quad (1.7)$$

De mivel

$$\sqrt{C_y^2 + C_x^2} = C_y \sqrt{\frac{1+K^2}{K}}$$

ahol a jósági szám

$$K = \frac{C_y}{C_x}$$

akkor az (1.7) kifejezést felírhatjuk a következő formában

$$V_{sik} = \sqrt{\frac{2G}{A\rho C_y}} \sqrt{\frac{K}{1+K^2}} \left(\sqrt{1+K^2 - \bar{F}_p^2 K^2 + \bar{F}_p} \right) \quad (1.8)$$

ahol

$$\bar{F}_p = \frac{F_p}{G}$$

Egyedi esetben, amikor a repülőgép kikapcsolt (vagy leállt) hajtómű mellett ($F_p=0$) hajt végre siklást, így az (1.8) egyenlet a következőképpen alakul át:

$$V_{\text{sikl.}} = \sqrt{\frac{2G}{A \rho C_y}} \sqrt{\frac{K}{1+K^2}} = \sqrt{\frac{2G}{A \rho}} \sqrt{\frac{1}{C_y^2 + C_x^2}} \quad (1.9)$$

Ez utóbbi kifejezést az erők egyensúlyából is megkaphatjuk, (lásd az 1.ábrát)

$$F_R = \frac{\rho}{2} V_{\text{sikl.}}^2 A C_R = G \quad (1.10)$$

ahol C_R - az eredő légerő tényező

$$C_R = \sqrt{C_y^2 + C_x^2}$$

A megvizsgált egyedi esetben, vagyis ha $F_p=0$ az (1.3) és az (1.4) egyenletekből a pályahajlásszög (Θ) tangense:

$$\text{tg}\Theta = -\frac{F_x}{F_y} = -\frac{C_x}{C_y} = -\frac{1}{K} \quad (1.11)$$

amelyből következik, hogy kikapcsolt (leállt) hajtóművel végrehajtott egyenes vonalú egyenletes siklásnál a pályahajlásszög (Θ) teljes egészében a repülőgép aerodinamikai jósági számának (K) a függvénye.

Látható, hogy minél kisebb a jósági szám (K) annál meredekebb a repülőgép siklási pályája.

Meghatározható az a vízszintes távolság is amelyet a repülőgép megtesz H magasságból megkezdett siklás esetén.

$$L_{\text{sikl}} = -\frac{H}{\text{tg}\Theta} = KH \quad (1.12)$$

Ilyenképpen a maximális vízszintes távolságot (L_{sikl}) akkor kapjuk, ha a $K=K_{\text{max}}$. Ebben az esetben a siklászög tangense minimális lesz, az állásszög pedig mint már korábban említettük a maximális jósági számnak megfelelő kell, hogy legyen.

ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen cikkben a repülőgép siklását vizsgáltuk meg a homogén közegben. Elmondhatjuk, hogy a repülőgépekkel szemben támasztott követelményektől függően a siklási üzemmód tárgyalt fajtái végrehajthatók.

Továbbá például, ha az a követelmény, hogy az adott magasságról a lehető legtávolabbra jussunk el sikláskor, akkor a siklást csak a maximális jósági számmal és ennek megfelelő állásszöggel kell végrehajtani.

Nyilvánvaló, ha a siklás vízszintes távolsága korlátozott, akkor meredekebb pályán kell végrehajtani a siklást. A meredekebb pályához $K < K_{\text{max}}$ tartozik.

A vízszinteshez képest nagy pályahajlásszöggel végrehajtott siklást zuhanórepülésnek nevezzük. A repülőgépeknél a zuhanórepülést széleskörűen taktikai manőverek végrehajtásánál alkalmazzák főleg légiharcban, hiszen lehetővé teszi a gyors magasságvesztést, a repülőgép nagy sebességre való felgyorsítását ilyen rövid idő alatt.

Érdemes megemlíteni, hogy a leszállás végrehajtásához a repülőgépet a siklási üzemmódra viszi a repülőgépvezető és ekkor a leszállás uthosszát is meghatározzuk, amelyet ezen közlemények következő cikkében fogok ismertetni.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] - Aszlanjan A. E. Szisztyemi avtomatyiceszkovo upravlenyija poljotom letatyelnih apparatov. Kijevszkoje vizssee voennee aviacionnoe inzsenyernoje ucsiltse, Kijev, 1984.
- [2] - Bajborogyina J. V. Bortovije szisztyemi upravlenyija poljotom, Transzport, Moszkva, 1984.
- [3] - Bodner V. A. Szisztyemmi upravlenyija letatyelnimi apparatami, Masinosztroenyije, Moszkva, 1973.
- [4] - Gorosenko B.T. Dinamika poljota szamoljota, Goszudarsztvennoe izdatyelsztvo oboronnoj promislennosztji, Moszkva, 1954.
- [5] - Osztoszlavszkij I. V., Sztrazseva I. V. Dinamika poljota, Masinosztroenyije, Moszkva, 1969.

Since the beginning flying has almost been impossible without carrying the landing out.

We can have a look at the question of the descending of an airplane not only as an action that happens before landing but also as a manoeuvre when the plane is climbing down from a higher altitude to a lower one.

In this article we are going to look at the gliding of airplane in homogeneous flow of air.