



ZMNE REPÜLŐMŰSZAKI INTÉZET

REPÜLÉSTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

XVIII. évfolyam 38. szám

2006.



A ZRÍNYI MIKLÓS
NEMZETVÉDELMI EGYETEM
TUDOMÁNYOS KIADVÁNYA

Repüléstudományi Közlemények
XVIII. évfolyam 38. szám
2006/1.

Szerkesztette:
Békési Bertold

A szerkesztőség címe:
5008, Szolnok, Kilián út 1.
Telefon: 56-510-535 (79-68 mell.)

Szerkesztőbizottság:

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

Lektorai Bizottság:

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

Felelős kiadó: Dr. Szabó Miklós, a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem rektora
Felelős szerkesztő: dr. Lükő Dénes
Tervezőszerkesztő: Békési Bertold
Készült a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem nyomdájában, 200 példányban
Felelős vezető: Kardos István

ISSN 1417-0604

TARTALOMJEGYZÉK

HADTUDOMÁNYI ROVAT

Dr. Hadnagy Imre József A repülőgép sugárhajtómű, mint tűzoltószer	7
Dr. Berkovics Gábor–dr. Krajnc Zoltán–Palik Mátyás A jugoszláv repülőerők első évtizedei (1912–1940)	15
Dr. Hadnagy Imre József Repülőgépek és helikopterek a tűzoltás szolgálatában	27
Orosz Zoltán Természeti katasztrófák következményeinek felszámolása (árvízvédelem a Tisza mentén)	45
Dr. Krajnc Zoltán–dr. Berkovics Gábor–Sápi Lajos A NATO stratégiai koncepciója, mint a magyar légierő jövőbeni képességeinek, doktrínájának alapidokumentuma	49

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI ROVAT

Pogácsás Imre Új technológia alkalmazása az üzembentartásban	63
Dr. Szabó László–Szilvássy László A MI–24VM harci helikopter	73
Fülek András A hibadiagnosztikai berendezések fejlődése	79
Dr. habil. Szabolcsi Róbert A repülőgép–vezető kritikus paramétereinek komplex vizsgálata az oldalirányú irányítási csatornában	97

MŰSZAKI TUDOMÁNY ROVAT

Dr. Békési László	
A multimédia, mint lehetőség a repülésmechanika tantárgy oktatása során	121
Dr. Szegedi Péter–dr. Szabó László	
A repülőrakéták kialakulása	127
Teréki Csaba	
Fázisvezérelt antennarácsok	139
Békési Bertold	
Az üzemeltetés szintjei, szervezeti elemei és a tevékenységet befolyásoló tényezők	151
Dr. Urbán István	
A Magyar Honvédség légi járműveinek navigációs berendezései	173
Teréki Csaba	
A leszállító rendszerek kiegészítő eszközei	201
Szilvássy László–dr. Szabó László	
Rakéták reaktív hajtóművei	209
Rezümé	217
Szerzők	223

A MI-24VM HARCIS HELIKOPTER

LEGENDA SZÜLETIK

Az Egyesült Államok fegyveres ereje a vietnámi háborúban sikeresen alkalmazta a speciális katonai helikoptereket, melyek később más országok fegyveres erejében is feltűnt. Ezek a tényezők együttes hatása készítette a szovjet fegyveres erőket, hogy a harci helikopterek területén fejlesztéseket kezdjen. 1967-ben így kezdődött el a Mi-24 típus sikeres pályafutása, egyenlőre csak a tervezőasztalon.

Ellentétben az akkori amerikai harci helikopterekkel (pl. AH-1G „HueyCobra” a Mi-24 nem csak a szárazföldi alakulatok tűztámogatására és az ellenséges harckocsik elleni harcra született, hanem szállító harci helikopterként, harcászati deszant átdobására, szállítási feladatok és sebesült szállításra is alkalmassá tették. Éppen a feladatokból adódóan a helikopter személyzete 2 illetve 3 főből áll. Speciális szállítási feladatok esetén az operátorból és helikoptertervezetőből álló kétfős személyzet kiegészül egy fedélzeti technikussal.

A tervek szerint a helikopter magas fokú repülési paraméterekkel, erős rakéta fegyverzettel, modernizált célzó- és navigációs berendezéssel kellett, hogy rendelkezzen. A helikopter túlélőképességét a kabin és a létfontosságú berendezések páncélozásával, a főbb rendszerek megkettőzésével, valamint harci körülmények között a tűz és robbanás bekövetkezésének valószínűségét csökkentő berendezésekkel kívánták elérni.

Az első prototípus 1969. szeptember 15-én emelkedett a levegőbe, a széria gyártása pedig 1970-ben kezdődött meg. A csapatok 1971-ben kapták meg az első darabokat. A gyártása egészen 1992-ig folytatódott. Ez alatt az idő alatt 5200 db készült belőle, melynek több mint a felét a volt Szovjetunió és tagállamaiban állítottak hadrendbe. A többit a következő országokba exportálták: Afganisztán, Algéria, Angola, Kuba, Csehszlovákia, Kelet-Németország, India, Irak, Líbia, Mozambik, Észak-Korea, Kína, Nicaragua, Peru, Lengyelország, Vietnám, Jemen és hazánk.

A Mi-24 típuscsalád

A 22 év alatt a következő típusokat gyártották:

- Mi-24, Mi-24A, Mi-24B melyekben az operátor és a helikopter vezető még egymás mellett foglal helyet. Az utolsó változatán már a Falanga rakéta a JakB-12,7 négy csövű géppuska is megtalálható.

- Mi-24D Ez már a ma is ismert tandem elrendezésű kabinnal rendelkezik. Alapfegyverzete a Falanga irányítható, páncéltörő rakéta és a forgótoronyban elhelyezett JakB-12,7 négycsövű géppuska.
- Mi-24DU a Mi-24D lőtorony nélküli, kétkormányos oktató változata.
- Mi-24V a Mi-24D korszerűsített változata, amelyen a Falanga páncéltörő irányítható rakéta helyett a hangsebesség feletti Sturm található. Korszerű automatikus célzókészüléket az AszP-17V-t kapott. A Mi-24D-vel együtt 1976-tól 1986-ig gyártották.
- Mi-24P a Mi-24V helikopter gépágyús változata, amely a JakB-12,7 géppuska helyett egy jobb oldalra, mereven beépített GS-2-30 típusú ikercsövű 30 mm-es gépágyút kapott. A tervezése 1974-ben kezdődött, a széria gyártása pedig 1981-ben.
- Mi-24VP a Mi-24V helikopter gépágyús változata, amely a mozgatható lőtoronyba egy GS-23 típusú 23 mm-es ikercsövű gépágyút kapott. Szériagyártása 1989-ben kezdődött.
- Mi-24R a Mi-24D kémiai és rádióaktivitást felderítő változata. A szárnyak végén az irányítható páncéltörő rakéták helyett speciális radioaktív, kémia és bakterológia felderítő konténerek kerültek felfüggesztésre. Felszerelésre került egy távirányítású markoló, amely talajminta vételére alkalmas a szennyezett területről. A személyzet kiegészítésre került egy a felderítő eszközöket kezelő operátorral és műszaki vegyi védelmessel. Alkalmazásra került a csernobili katasztrófa során a katasztrófa mértékének meghatározásra.
- Mi-24K tűzérzéki felderítő és tűzkorrekciós helikopter. Felszerelésre került a teherterbe egy hosszúfókuszú automatikus kamera a tűzérzéki tűz megfigyelésére és egy irányítható kamera a forgótoronyba a géppuska helyett.
- Mi-24M tengeralattjáró elhárító helikopter. 1974-ben készült el és a haditengerészet kiválasztásán alulmaradt a Ka-24-el szemben.
- Mi-24BMT a Mi-24A helikopter aknatelepítő változata. Nem rendszeresítették.
- Mi-24PC kutató-mentő változat a MAKSz¹-95 kiállításon mutatkozott be.
- Illetve a fent felsorolt helikopterek export változata:
 - Mi-25 a Mi-24D export változata;
 - Mi-35 a Mi-24V export változata;
 - Mi-35P a Mi-24P export változata;
 - Mi-35M a Mi-24VM export változata.

¹ MAKSz (МАКС – Муждународный Авиационно-Космический Салон) Nemzetközi Repülési-űrhajózási Szalon.

1995-ben az orosz csapatrepülő állományában kb. 1500 db, más országok hadseregeiben pedig kb. 1000 db Mi-24 helikopter volt. Az orosz csapatrepülők a Mi-24-es helikopterek rendszerben tartása mellett új helikopterek beszerzésére szánták el magukat.

A pályázaton két igen komoly harci helikopter a Mi-28 és a Ka-80-as vett részt, melyet a Kamov nyert meg. Anyagi okok miatt csak keveset rendszeresítettek.

Ezért a Mil tervezőiroda a gazdasági helyzetük megőrzése érdekében a Mi-24 radikális korszerűsítése mellett döntöttek. Ez azt jelentette, hogy a Mi-24 felújítása során mindent amit lehet a Mi-28-ba tervezett elemekből építenek át. Így született meg a Mi-24VM.

Mi-24VM

A korszerűsítés során a fő hangsúlyt a hatékonyság növelésére helyezték. Ennek érdekében javították a repülési jellemzőkön, új fegyverzetet kapott a helikopter, valamint minden napszakban bevethetővé tették.

A modernizációs programot öt részre bontották, melyeket úgy alakítottak ki, hogy a megrendelő bármilyen variációt összeállíthat belőlük, igénye és anyagi lehetőségei szerint.

Az első blokk – élet ciklus növelés

A módszer alapját a helikopter állapotának meghatározása alkotja. A dokumentáció és a meghibásodások elemzésével kialakítják a cserélendő és a felújítandó blokkok és berendezések halmazát. A helikoptert felújítják és az összeszerelés során új vagy felújított alkatrészeket építenek vissza. Földi ellenőrzés után berepülnek.

Ezzel a módszerrel meghosszabbítják a naptári üzemidejét és megnövelik a berendezések és a teljes helikopter technikai tartalékait.

A második blokk – a fő és a kormány rotor modernizálása

A fő és a kormány rotor fém lapátjai helyett üvegszál-erősítésű műanyag lapátokat szereltek fel, melyek szívósabbak a korábbiaknál és harci körülmények között jobb aerodinamikai paraméterekkel rendelkeznek. Ezzel egy időben a központi agyat rugalmasra cserélik, amely nem igényel kenést. A háromlapátos kormány rotor helyett az X alakú, négy lapátos, csendesebb rotort alkalmazták. A munkák végrehajtásával csökken a helikopter tömege 300 kg-mal és megnövekszik az alkalmazhatóság statikus magassága 600 m-rel, illetve ennek következtében növekszik az emelkedőképesség, javulnak az üzemeltetési jellemzők és javul a harci túlélőképesség.

A harmadik blokk – a sárkány szerkezet, fegyverzet és a kommunikációs eszközök modernizációja

A Mi-24 harci tapasztalatai azt mutatják, hogy a repülés harci körülmények között alacsony magasságon és a harci sebességtől alacsonyabb sebességen zajlik. Ilyen repülési feltételek mellett a helikopter sérülése esetén a helikoptervezetőnek nincsen ideje a kényszerleszállás, zuhanás előtt kibocsátani a futóművet, tehát zuhanáskor jelentősen csökken a csillapítás. Éppen ezért ilyen körülmények között a helikoptervezetők kiengedett futóművel repülnek, ami futógondola záró fedeleinek leszakadása miatt lecsökkenti a maximális repülési sebességet. Ez harci körülmények között nagyon sok problémával jár. Éppen ezért a tervezők a felújítás során úgy döntöttek, hogy fixálják a futóművet kiengedett helyzetben. Természetesen ezzel egy időben a ki és visszahúzó szerkezetet leszerelték. Ezzel egyszerűsödött a hidraulika rendszer és 120 kg-mal csökkent a helikopter tömege.

Az új szárnyalatti tartó (BD3–57U) és a főbb függesztési ponttal rendelkező indító berendezés alkalmazásával kompaktabban lehet a fegyvereket a szárnyakra felfüggeszteni, csökkentve annak feszítávolságát. Mindezek mellett a BD3–57U szárnyalatti tartó jelentősen megkönnyítette a helikopter harci körülmények közötti üzemeltetését, a rakéták függesztését – a függesztést végző műszakiak különösebb fizikai megterhelése nélkül.

Egyszerűsödött a rádió parancsközlő csatorna, csökkentve ezzel is a helikopter tömegét. A helikopter új fedélzeti rádiót kapott, az R-999-est, amely már nem csak a légi irányítási frekvenciákat használhatja, hanem a szárazföldi csapatok frekvenciáit is.

A harmadik blokk végrehajtásával összesen 300 kg-mal csökkent a helikopter tömege, ami magával vonta a statikus magasság növekedését 300 m-rel.

A második és harmadik blokk együttesen az emelkedési sebesség növekedéséhez vezetett 9,6 m/s-ról 12,4 m/s-ra.

A negyedik blokk – a fegyverzet hatékonyságának növelése

A helikopter modernizálása során modernizálásra került az irányítható rakéta komplexum és a „Sturm” rakéta helyett az „Ataka” páncéltörő irányítható rakéta került a helikopterre. A helikopter javadalmazása 16 db rakétáig terjedhet.

A rakéta három változatban kerülhet alkalmazásra:

- *kommutatív*: tandem elrendezésű harci résszel, mely képes a dinamikus páncéllal rendelkező harcjármű megsemmisítésére is;
- *repesz-romboló*: elő erő, illetve gyengén vagy nem páncélozott építmények megsemmisítése szolgál;
- *harmadik*: légi harc megvívására szolgál. Közelségi gyújtóval szerelt, mely a légi cél 4 m-es körzetén belül biztosítja a harcirész felrobbantását.

A rakéta leghatásosabb indítási távolsága 800 és 4000 m között van, de 6000 m-ig is alkalmazható. Rakéta indításakor a helikopter alacsony magasságon, rejtett pozícióban is tartózkodhat.

A helikopter orrában, a beépített lőtoronyban, egy GS-23, ikercsövű, 23 mm-es gépágyú található. A korábbi analóg számító-megoldó blokk helyett egy digitális fedélzeti számítógép (BVK-24) található.

A BVK-24-et úgy alakították ki, hogy a helikopter alkalmas legyen az „Igla-B” irányítható, légiharc rakéta indítására is.

A BVK-24 részét képezi egy lézertáv mérő, amely jelentősen megnövelte a fedélzeti fegyverek hatékonyságát. A fedélzeten nem csak fedélzeti válaszadót, hanem kérdezőt is elhelyeztek, így a légiharc rakéta indítása előtt megtörténik az „idegen-barát” felismerés. A megfelelő jel beérkezése (nem beérkezése) után történik a rakéta indítása.

A negyedik felújítási blokk szerinti munkák végrehajtása után az önálló célra történő célmegsemmisítési valószínűség megnő 1,4-1,6 szeresére, megnövekedett a mozgatható lőtorony megsemmisítési területe 2-2,5 szeresére és 1,7-2,2 szeresére növekszik az irányítható rakétákkal történő célmegsemmisítés harci hatékonysága.

Ötödik blokk – bármely napszakban történő bevethetőség biztosítása.

Először meg kellett oldani az éjszakai helikopter vezetést. Ehhez a legáltalánosabb módszert választották — éjjellátó készülékkel látták el a helikopter vezetőt. Ehhez a teljes kabint át kellett alakítani, fénytechnikai szempontból — megvilágítás nélküli műszerek, illetve a fényablók fényét is az éjjellátóhoz kellett igazítani. Éjjellátó készüléken természetesen a földi célok is megfigyelhetők, természetesen csak az éjjellátó 40° szélességi látómezejében.

Az éjjellátó készülék igen nagy előnye, hogy a helikopter vezető számára könnyen feldolgozható, elsődleges információt ad. Hátránya viszont az, hogy bármilyen környezeti fény befolyásolja az alkalmazását.

A harci alkalmazás minden napszakban való biztosítására a helikopter hőpelengátor, televízió és lézer távmérővel, bármely napszakban alkalmazható megjelenítővel rendelkezik.

Ki kell emelni, hogy a felújítás során forgószárny agy fölötti rádiólokátort nem építenek a helikopterre, így a korlátozott látási viszonyok (köd, füst) közötti alkalmazása nem biztosított. Ennek ellenére meg kell állapítani, hogy a felújítás után a helikopter képes felderíteni és azonosítani a célt éjszaka és alkalmazni a fedélzeti fegyvert bármely napszakban.

Az egész modernizációs programot az új technikai eszközök igen magas ára és a felújítást megrendelők viszonylag kevés pénze szülte. Ezt a felújítást választva egy helikopter felújítási költsége jelentősen alatta marad egy új helikop-

ter beszerzésének. Ami szintén a felújítás mellett szól, hogy a helikopter vezet-
hetőségi szempontból nem változik meg, így a helikoptervezetőknek csak egy
minimális átképzést kell szervezni.

	Mi-24VM	Mi-24
Személyzet:	2-3 fő	2-3 fő
Fő rotor átmérő:	17,20 m	18,8 m
Sárkány hossza a gépágyúval:	18,57 m	-
Magasság:	4,39 m	4,17 m
Felszálló tömeg (max):	11 500 kg	11 500 kg
Üres tömeg:	8090 kg	8200 kg
Maximális sebesség:	310 km/h	330 km/h
Harci sebesség:	260 km/h	217–270 km/h
Dinamikus magasság:	5700 m	5000 m
Statikus magasság:	3100 m	1500 m
Repülési távolság:	500 km	500 km
Üzemanyag:	2050 l	-

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] All the World's Rotorcraft (<http://avia.russian.ee/index.html>) internetes oldal.
- [2] ГОРДЕНКО, Ю. В.–МОРОЗОВ, В. П.–ПРИБЫЛОВ, А. С.: Военная авиация 1-2, Попурри, Минск 2000.
- [3] GUNSTON, Bill: Modern helikopterek (Harci fegyverek sorozat), Phonix könyvek, Debrecen, 1993.