

A MI-24 HARCIELIKOPTER SÁRKÁNY SZERKEZETE ÉS HAJTÓMŰVE

SÁRKÁNY SZERKEZET

Rövid történelmi áttekintés a Mi-24-es harcihelikopter család kialakulásáról

A Mi-24-es a volt keleti blokk egyik legismertebb és legsikeresebb helikoptere. Ez természetesen nem véletlen. Legendás hírnevére alaposan rászolgált. Ez a típus a 70-es években éles helyzetben is bizonyította harci hatékonyságát. Rettegett fegyverként vonult be a történelembe. Közismert, hogy ezt a típust Afganisztánban nagy számban vetették be. Az afganisztáni harcokban szenvedett veszteségek kényszerítették a gép tervezőit, hogy minél tökéletesebbé tegyék a Mi-24-est.

Az első két típus a Mi-24 A, és B volt. Ezeken a gépeken látszik, hogy nem egy kiforrott harcihelikopter. Inkább hasonlít a Mi-8-as típus kicsit átalakított változatára. Ennek a típusnak a sárkánya sem volt olyan áramvonalazott, mint a későbbi változatoké és fegyverzete is kezdetleges volt. A gép egyik jellegzetessége, az ormótlan szögletes orr-rész.

A Mi-24 D típus sárkánya azonban már valódi harcihelikopter benyomását kelt. Törzsre áramvonalazott és fegyverzete is komoly változásokon ment át A Mi-24-es típusokra jellemző, hogy igen nagy fegyverzettel vannak felszerelve. Nem csoda, hogy a nyugati világ repülő harcokcsinak csúfolta.

A D változatnak aztán további modifikációi jelentek meg. Például: a DU oktató változat, A K vegyimentesítő és sugárfelderítő változat, a rádiózavaró és felderítő változat. Ezek a változatok alapvetően mind a D típus speciális változatai. A nagyobb harci hatékonyság érdekében azonban további fejlesztésekre volt szükség. Így hozták létre a V típust majd a P-t és ennek modifikációit.

A 80-as 90-es évek követelményei egy egészében megújult változat létrehozását tette szükségessé. Ez a változat nemzetközi összefogás segítségével született meg és a MI-35-ös típus-számot kapta A Mi-35 Francia és Német fegyverzettel készül. Megtalálhatók rajta olyan újítások, mint például: az X elrendezésű faroklégcsavar, a merev futóbekötés, és a sárkány kompozit anyagokból készült borítása. A Mi-35-ös tovább öregbíti elődje hírnevét, és magával hordozza annak igényes formáját.

A Mi-24 D és V típusának szerkezeti összehasonlítása

A Mi-24 D,, V típusok között főként fegyverzeti változtatások lettek végrehajtva. Ezek azonban befolyásolták a sárkányszerkezetet is. Az első nagy különbség a pótüzemanyag tartályok elhelyezésében mutatkozik meg. Míg a D típuson a pótüzemanyag tartály a gép belsejében, vagyis a deszant térben helyezkedik el, addig a V típusokon és további változatain a pótüzemanyag tartály a szárnyak alá függeszthető. Néhány törzskeret plusz megerősítést kapott. A D típus fegyverzetét SZ5-ös nem irányított rakéták és FALANGA típusú, irányított rakéták alkot

ják. Ezzel ellentétben a V típuson már SZ8-as nem irányított rakéták és STURM irányított páncéltörő rakéták függeszthetők. A 12,7 mm-es fedélzeti géppuska ugyanaz maradt. Érdemes itt megemlíteni a Sturm páncéltörő rakéta előnyeit. Ez a rakéta hangsebesség feletti, ezért gyorsasága miatt igen nehezen zavarható és találati pontossága 90% körül mozog. A STURM páncéltörő rakéta miatt a V típusokra egy újabb típusú lokátort építettek és ezzel együtt célzókészüléke is modernebb lett. A Mi-24 V továbbá képes GUV gránátvető, és KMGU aknatelepítő konténer hordozására is. A V típus hajtóművei is erősebbek lettek 250 LE-vel.

A Mi-24 D,V sárkány szerkezete, azok fő részei, rendeltetése és a főbb műszaki adatok

A helikopter sárkány szerkezetét alapvetően a következő nagyobb részekre oszthatjuk fel:

- törzs orr-rész;
- törzs középrész;
- faroktartó;
- végtartó;
- forgószárny és faroklégcsavar;
- fel- és leszálló berendezések.

Ezeket a szerkezeti részegységeket külön-külön érdemes megvizsgálni. Még mielőtt belekezdenénk a különböző szerkezeti egységekbe, tekintsük át a gép főbb műszaki paramétereit.

Főbb műszaki adatok:

- Törzshossz: 17 000 mm
- Magasság: 17 510 mm
- Szélesség: 3900 mm
- Forgószárny átmérő: 17 300 mm
- Faroklégcsavar: 3908 mm
- Tömeg (üres): 8450 kg
- Max. felszállótömeg: 11 500 kg
- Max. sebesség: 335 km/h
- Utazó sebesség: 270 km/h
- Támadó sebesség: 265 km/h
- Elméleti csúcsmagasság: 4500 m
- Hajtóművek típusa: TV-3-117
- Indítóhajtómű típusa: AI-9V
- Főreduktor típusa: VR-24
- A fegyver felfüggesztő szárnyak 250 km/h sebességnél a forgószárnyat 40%-kal tehermentesítik.

A hajtóművek főbb műszaki adatai:

— TV-3-117

- TV-3-117 hajtómű teljesítménye Mi-24D: 2225 LE
Mi-24V: 2550 LE
- Kompresszor fordulatszáma: 21 000 ford/perc
- Munkaturbina fordulatszáma: 15 000 ford/perc
- Kompresszorfokozatok száma: 12 fokozatú axiál
- Égőtér típusa: Gyűrűs égőtér
- Kompr. turbina, és munkaturbina fokozatok száma: 2
- Levegős indító berendezés típusa: SZV-78
- Tüzelőanyag szivattyú típusa: NR-3A
- Tüzelőanyag típusa: JET-A1

— *AI-9V*

- | | |
|--|--------------------|
| • Kompresszor típusa: | Centrifugál |
| • Hajtómű fordulatszáma: | 36 500 ford/perc |
| • Égőtér típusa: | Fordított gázáramú |
| • Tüzelőanyag szivattyú típusa: | NR-9 |
| • hajtóművek indításához előállított levegőnyomás: | 1,7–2,2 bar |

A helikopter sárkány szerkezete:

A helikoptert az úgynevezett klasszikus rendszer szerint készítették, ami azt jelenti, hogy egy forgószárnyal és egy faroklégcsavarral látták el. Ezt a forgószárny rendszert nevezik klasszikus helikopter rendszernek. Az egyes segédberendezések gyors cserélhetősége, a gyártás, a szállítás, továbbá az üzemben tartás alatti kiszolgálás könnyebbé tétele érdekében a helikopter szerkezetében számos bontható csatlakozás van. A helikopter ötlapátos forgószárnya a forgószárny-agyból és az öt, teljesen fém építésű lapátból áll. A forgószárny-agy három csuklós.

A forgószárny közös és ciklikus állásszögének vezérlését a vezérlő automata végzi. Az útirányú vezérlést és a forgószárny reaktív nyomatékának kiegyenlítését a helikopter faroklégcsavara végzi, amely a kardán típusú agyból és három lapátból áll. A forgószárnyat a törzsre szerelt, negatív „V” beállítású szárny tehermentesíti. A teljesen fémépítésű szárny a felülnézetbe trapéz alakú, jobb és bal félszárnyból áll. A helikopter félháj szerkezetű, változó keresztmetszetű, teljesen fémépítésű, szegecselt kialakítású törzse az orr-részből, a törzsközép részből, a farok-tartóból, és a végtartóból áll. Az orr-rész és a középső rész szerkezetileg nem csatlakoztatható szét és a fülkék közös hermetizált teret alkotnak.

A törzs orr-rész

A törzs orr-rész 3860 mm hosszú, technológiailag különálló szerkezeti rész. A gép személyzetének helyét ebben az egységben alakították ki. A törzs orr-rész elejében kapott helyet a 12,7 mm-es 4 csövű elektromosan mozgatható géppuska. Közvetlenül a géppuska mögött az operátor fülke, fölötté mögötte, pedig a helikopter vezető fülkéje helyezkedik el.

A helikopter törzs orr-része 6 törzskeretből áll. Ezeket a törzskereteket (N) betűvel külön is jelzik, mely az orr- rész külön jelzése. A törzs orr- rész a törzs közép részhez, egy csatlakozó törzskeret segítségével csatlakozik. Ez hermetikusan zárt törzskeret, ugyanis a helikopter vezető fülkéje, az operátor fülkéje, és a deszant tér a külső levegőtől hermetikusan elzárható. A belső térben 1,2 bar túlnyomás létesíthető, így a nagyobb belső nyomás miatt a külső levegő nem tud a belső térbe jutni. Ennek főleg harci körülmények között van jelentősége, szennyezett területek fölött. Az operátor fülke előtt a géppuska mellett jobbról és balról, két fontos berendezés lett elhelyezve. Jobbról az irányított rakéta irányításához szükséges tükrös optika kapott helyet. Balról az irányított rakétarendszer lokátora. A helikoptervezető fülke alatt balról a kondicionáló rendszer lett elhelyezve. Alulról középen az orrfutó akna és az orr-futómű. A jobb oldalon a 12,7 mm-es lőszer hevederszekrénye található, a hevederpályával együtt, mely végighúzódik a géppuskáig. Teljes lőszerjavadalmazása 1470 db.

A törzs középrész

A törzs közép részben kapott helyet a deszant és a rádiós tér. A belmagassága a deszant térnek 1,2 m. Itt 8 fegyveres katona tud helyet foglalni. A deszant tér teherterré, és sebesült szállításra is átalakítható. Ez a szerkezeti egység adott helyet a puha falú üzemanyag tartályoknak is, melyek együttes befogadó képessége 2100 liter. A deszant tér padlójában helyezkedik el a 4-es, és az 5-ös tartály. A deszant tér és rádiós tér fala között a 3-as függőleges tartály helyezkedik el. Az 1-es, 2-es kifogyasztó tartályok a rádióstér fölött kaptak helyet. A deszant tér felett a menynyezeti panelen lett elhelyezve a főreduktor.

A deszant tér és a helikoptervezető fülke között egy kúszófolyosó található. A mennyezeti panel kúszófolyosó feletti részén van a hajtóműtér. Itt a hajtóművek a mennyezeti panel felső részéhez vannak rögzítve. A Mi-24 típusoknak a bal oldali deszant-tér ajtaja nagyobb, mint a jobb oldali, mivel a 950 literes póttartályt a deszant-térben lehet elhelyezni.

A mennyezeti panel felső részén kapott helyet a hajtóműtér, a főreduktor-tér, a hidraulikater, és az AI-9V tere.

A hajtóművek az első támasznál kialakított bekötési csomópontokkal rögzíthetők a mennyezeti panelhez. A másik rögzítési pont a főreduktor szférikus támasza. A főreduktor bekötéséhez a mennyezeti panelen 4 bekötési csomópont található. Ide köthetőek a főreduktor V alakú reduktor lábai. Sok kisebb berendezés is ide van elhelyezve. Pl: a GA csapok...stb. A rádiós tér mennyezeti paneljén kapott helyet az AGSZ-60, és a BG-13 hidraulika blokk. A két kifogyasztó tartály is ezek alatt található. Ezek úrtartalma egyenként 375 liter. A hidraulika tér mögött az indító hajtómű tere található. Ide van beépítve az AI-9V indító hajtómű. Alatta a panel alsó részére van felrögzítve a generátor meghajtás ház (GMR). A rádiós térben helyezték el a rádiós és fegyveres blokkokat.

A törzs közép részre kívülről csatlakoztatható fel a két félszárny. A szárnyaknak 4 bekötési csomópontja van, és csapok rögzítik a bekötési pontokhoz.

A deszant-tér ajtók felett mindkét oldalt egybekötési pont van, melyhez az EVU csatlakoztatható. Az EVU a gázelvezető csőre tehető, gáz hőmérséklet kiáramlás csökkentő. Az EVU-ban alkohollal töltött hűtőcsövek találhatók, és a kiáramló gázt az EVU a forgószárny alá irányítja, melyet a forgószárny szédob, így csökkenti a helikopter hőképét.

A padló alsó részén a DG-50 teherzár bekötési pontjai találhatók. Ezzel a külső teherzárral a helikopter 2 t-át tud külső teherként emelni, és szállítani. A törzs közép részben helyezkednek el a főfutó gondolák.

A faroktartó

Ez az egység a törzs középrészhez kapcsolódik, és ehhez kapcsolódik a végtartó. A faroktartóban van elhelyezve a fedélzeti hangrögzítő magnó, és a DISSZ-15 térképindikátor is. A faroktartóban húzódik végig a közlőmű tengely és az útirányú vezérlés sodronyhuzalai. A faroktartó külső részén késantennák, és a majak található.

A végtartó

A végtartó a helikopter törzsének utolsó nagy szerkezeti egysége. Ebben kapott helyet a stabilizátorok orsós tengelye, a közbetét reduktor, a faroktengely, a végreduktor és a GALL lánc. A stabilizátorok állásszögének vezérlése az egyesített vezérlő karral történik. Az állásszög vezérlést a KAU-110-es kormányerő csökkentőtől az orsós tengelyig huzalok biztosítják. A stabilizátorok állásszögének változtathatósága, a helikopter manőverezhetőségét nagymértékben befolyásolja.

A közbetét reduktor, a közlőmű tengely és a faroktengely közti 45 fokos törést teszi lehetővé. Itt a reduktorban két homlokfogazású fogaskerék kapcsolódik egymáshoz 45 fokban. Fordulatszám csökkentés itt nem történik.

A végreduktor a farok légsavarhoz továbbítja a meghajtást. A farok-tengelyhez képest a végreduktor tengelye 90 fokban törik meg. A faroklégsavar fordulatszámát a végreduktor állítja be. Itt történik az utolsó fordulatszám csökkentés.

A végreduktorban egy orsós tengely is található, melynek egyik végéhez a faroklégcsavar vezérlő tányérja, a másik végéhez egy fogaskerék kapcsolódik. Ehhez a fogaskerékhez kapcsolódik a GALL lánc. A pedálok mozgatása az útirányú vezérlést hajtja végre, a KAU-110, a húzalok, a GALL lánc, és a végreduktor segítségével.

A végtartó a farok-tartóhoz képest 10 fokkal el van csavarva. Ez biztosít a helikopternek stabilitást, egy esetleges faroklégcsavar meghibásodás esetén. Itt ugyanis 160 km/h sebességnél elegendő aerodinamikai erő ébred a helikopter stabilizálásához.

A félszárnyak

A helikopter mindkét oldalára egy-egy ilyen szárny van felépítve. Ezeken a szárnyakon 3 felfüggesztési pont található. A Mi-24 D típus szárnya alatt két-két 32 csövű nem irányított rakéta blokk található. A szárny végén párban elhelyezett (FALANGA) irányított rakétásín található.

A Mi-24 V típusokon a belső felfüggesztési pontra 20 csőből álló blokk tehető fel. Ide tehető fel az üzemanyag póttartály. A szárnyak végén lévő talpakra (STURM) irányított rakéta tehető fel.

A szárnyak a helikopterre pozitív állásszöggel vannak felépítve, így a szárnyrepülés közben felhajtóerőt termel, mely a forgószárnyat nagymértékben tehermentesíti. A szárnyakra igen sokféle fegyver tehető fel, több variációban.

A forgószárny és a faroklégcsavar

A forgószárny

A forgószárny a helikopter repüléséhez szükséges emelőerő és vonóerő létrehozására szolgál. A vezérlő automatán keresztül a forgószárnyal valósul meg a helikopter hossz- és keresztirányú vezérlése.

A forgószárny az 5 db lapátból és a főreduktor tengelyére szerelt agyból áll. A fémszerkezetű lapátokat két átmenőcsavar rögzíti az agyhoz. A csavarok ötvöztött acélból készültek és a lapátvégrész, valamint az agy axiális csuklójának fülecseiben levő furatokban helyezkednek el.

A zárt főtartóval és méhsejtszerkezetű töltőanyaggal kitöltött, szekciókkal ellátott lapát felülnézetben téglalap alakú. A rekeszek számozása megegyezik a többordák szerinti metszetek sorszámával. A lapát 18 szekciót tartalmaz. A lapátvégen helyezkedik el a végáramvonalazó törővégek.

A 13. és 14. szekción helyezkednek el a trimm-lapátok, melyek a lapát nyomatékjellemzőinek változtatására szolgálnak. A trimm-lapok a forgószárny lapátok egykúpon futását teszik lehetővé, felszálló, utazó és névleges üzemmódokon. A forgószárny lapát zárt főtartója 1,5 bar túlnyomás alatt van. Egy nyomásellenőrző berendezés (katona) jelzi a főtartóban bekövetkezett nyomáscsökkenést, mely a főtartó sérülésére utal. A főtartóban vannak elhelyezve a flattersúlyok. Ezek egyensúlyozzák ki a forgószárnyat, és a veszélyes flutter rezgés kialakulását. A forgószárny maximális fordulatszáma 240 ford/perc. A fordulatszám szabályozása igen fontos, mivel bizonyos %-ú túlpörgés esetén a lapátvégek kerületi sebessége átlépné a hangsebességet, és az így keletkezett lökéshullámok szétráznák a forgószárnyat. A lapátok belépő éle fűthető, így megakadályozható a forgószárny lejegesedése.

A faroklégcsvavar

A repülés során változtatható állásszögű faroklégcsvavar a forgószárny reaktív nyomatékának kiegyenlítésére és a helikopter útirányú vezérlésére szolgál. A faroklégcsvavar a farok-reduktor kimenő tengelyének peremére van szerelve és a végtartó bal oldalán helyezkedik el.

A faroklégcsvavar állásszögének változtatása a személyzet fülkéjében levő pedálok kitérítésével történik.

A faroklégcsvavar az agyból, és az agyhoz kötőcsavarokkal csatlakoztatott 3 db lapátból áll. A faroklégcsvavar lapátjai elektromos fűtésű jégtelenítő berendezéssel vannak ellátva.

A faroklégcsvavar lapát

A faroklégcsvavar lapát kombinált szerkezeti kialakítású. A lapát fő teherviselő eleme a sajtolt profilból kialakított főtartó. A főtartót oly módon munkálták meg, hogy a lapátkontúr belépő részét alkotja (figyelembe véve a jégtelenítő rendszer elektromos fűtőbetétjének felragasztását), a törészen pedig vastagított a végrész és a tartó felszereléséhez. A főtartó alumínium-ötvözetből, a végrész pedig acélból készült. A végrész és a tartót ragasztották a főtartóhoz és csavarokkal rögzítették.

A fel- és leszálló berendezések

A helikopter fel- és leszálló berendezéseit a 3 pontos futómű és a farokkötésgátló alkotja. A fő-futómű két futószárral és egy rugóstaggal van ellátva. Az egyik futószár levegőtartályként is szolgál. A futómű behúzását és kiengedését egy hidraulikus munkahenger végzi. Behúzott állapotban a futóműveket a bentihelyzet zár fogja meg. A Mi-24-es típusokon a fő-futóművek fékezhetőek, de nincs differenciált fékezés. A földi guruláskor az irányváltoztatást a faroklégcsvavar segíti. A fő-futómű teljesen zárt áramvonalazott futóaknába húzható be.

Az orrfutó a főfutóművel ellentétben nincs teljesen áramvonalazva. Az orr-futómű futószára egy kicsit komplikáltabb, mint a főfutóé. A futószár nem csak rugóstagot, hanem egy elforduló persejt és egy egyenesbe vezetőt is magába foglal. A gép forduláskor az orrfutó fordul el. Ha a gép elemelkedik egy mikrokapcsoló jelzi a hidraulika rendszernek a futómű kirugózását és engedélyezi annak behúzását. Az egyenesbe vezető szerepe, hogy az orrfutó kereket visszafordítja alaphelyzetbe, mivel az orr-futóaknába csak így fér be.

A farokkötésgátló a végtartó alá van felszerelve, és megakadályozza a gép túlzott hasra húzásakor leszállás közben azt, hogy a faroklégcsvavar megsérüljön. Ezek a berendezések együtt képezik a fel- és leszálló berendezéseit.

A HAJTÓMŰ

Az AI-9V gázturbinás hajtómű Az AI-9V gázturbinás hajtómű /turbó-segédberendezés/ egyrészt a sűrített levegő forrásaként szerepel indításakor a hajtóművek levegős indítóberendezésének táplálásához, másrészt elektromos energiaforrás a fedélzeti hálózat egyenárammal való táplálásához, ha a repülés során meghibásodnak a főgenerátorok, továbbá a fogszatók földön történő ellenőrzésekor, amikor a TV-3-117V hajtóművek nem működnek.

Az AI-9V hajtómű különálló segédberendezésként van kialakítva. Saját tüzelőanyag berendezése, önálló olajrendszere, szabályozórendszere, indítómotor-generátora és gyújtó segédberendezése van.

Az AI-9V hajtómű centrifugális kompresszorból, egyfokozatú axiális turbinából, gyűrűs égetőtérből, gázvezető csőből, a segédberendezések meghajtásházából és olajtartályból áll.

Az AI-9V fordított gázáramú égőtérrel rendelkezik. A kompresszorának fordulatszáma 36 500 ford/perc. A kompresszor által termelt levegő secunder áramából történik a levegőelvitel a hajtóművek indításához. Ennek az indító levegőnek a nyomása, 1,7–2,2 bar.

A TV-3-117 HAJTÓMŰ

Általános tudnivalók

A helikopter hajtóműve két TV-3-117 típusú gázturbinás hajtóműből áll, melyek mindegyike 2100 LE felszálló teljesítménnyel rendelkezik.

A hajtóművek a törzs mennyezete felett vannak beépítve, és a helikopter hossz tengelyében szimmetrikusan helyezkednek el a törzs építési vízszinteséhez képest előre lefelé $4^{\circ}30'$ $\pm 5'$ dőléssel. A hajtóművek hátsó kimenő tengelyei a főreduktorhoz csatlakoznak, amely a forgatónyomatékot a forgószárnyra, a faroklégcsavarra és egyéb segédberendezésekre adja át.

A két hajtómű egymástól függetlenül működik, ami szükség szerint lehetővé teszi a repülést egy működő hajtóművel. A jobb és bal oldali hajtómű kölcsönösen felcserélhető a gázvezető cső elfordítása után.

A hajtómű sajátossága a szabad turbina (a forgószárnyat meghajtó turbina), amely a forgatónyomatékot a főreduktorra adja át. Kinematikailag a szabad turbina nincs kapcsolatban a hajtómű turbókompresszorával.

A helikopter hajtómű-berendezése rendelkezik automatikus forgószárny fordulatszám szabályozó, valamint a két hajtómű teljesítményét szinkronizáló rendszerrel.

A hajtómű automatikus vezérlő rendszerrel van felszerelve, ugyanakkor létezik az „állás-szög-gáz” kézi vezérlő rendszere is. Az automatikus vezérlő rendszere a főrendszer, a kézi vezérlőrendszer pedig vészrendszer.

A TV-3-117V típusú hajtómű gázturbinás helikopter hajtómű. Műszaki adatait és üzemeltetési jellemzőit tekintve megfelel az ilyen jellegű hajtóművekkel szemben támasztott korszerű műszaki követelményeknek.

A gázturbinás helikopter hajtómű szerkezeti sajátossága az a szabad turbina, ami kinematikailag nem kapcsolódik a turbókompresszor forgórészéhez. A szabad turbina teljesítménye a főreduktorra adódik át és a hajtómű effektív teljesítményét adja.

Ez a sajátosság számos szerkezeti és üzemeltetési előnyt hordoz magában:

- biztosítja a szabad turbina forgórészének (a helikopter forgószárnya tengelyének) szükséges fordulatszámát a hajtómű turbókompresszora a forgórészének fordulatszámától függetlenül;
- megkönnyíti a turbókompresszor forgórészének felpörgetését a hajtómű indítása során;
- optimális tüzelőanyag fogyasztást biztosít a hajtómű különböző üzemeltetési viszonyai esetén;
- szükségtelemmé teszi, hogy dörzstárcsás tengelykapcsoló legyen beépítve a helikopter hajtómű-berendezésébe.

A helikopteren a hajtómű szívócsatornájára porkiválasztó szerkezet van felszerelve. A hajtóművet az alábbi fő egységek és rendszerek alkotják:

- axiális kompresszor;
- égőtér;
- turbinaegység;
- gázelvezető cső;
- segédberendezések meghajtásai;
- kenő- és szellőző rendszer;
- tüzelőanyag rendszer;
- levegő elvezető rendszer;
- indítórendszer.

Az axiál kompresszor

A kompresszor 12 fokozatból áll. A kompresszor előtt egy előperdítő lapátkoszorú található. Az előperdítő lapátkoszorú és a kompresszor első 4 fokozatának lapátjai állíthatóak. Ezek segítségével megakadályozható az áramlás leválás a kompresszor lapátokról. A kompresszor 5. fokozatától levegő van elvezetve a pompázs szelepekhez. Így küszöbölhető ki a pompázs-jelenség kialakulása és a hajtómű instabil vagy pulzáló működése. A pompázs szelepek a hajtómű indítástól a turbókompresszor fordulatszámának 86%-os fordulatszámáig vannak nyitva. A kondicionáló rendszerhez a hajtómű 12. fokozatától van levegő elvezetés, a mellső támasz vízszintes bordáinak fűtéséhez, pedig a 8. fokozattól. A kompresszorban egy fokozat, egy forgó és egy álló részből áll. A kompresszor és az égőtér találkozásánál örvénykeltő lamellák vannak elhelyezve.

Az égőtér

A TV-3-117 hajtóművek égőtere gyűrűs égőtér. Ebben az egységben történik a levegő és tüzelőanyag keverékének elégetése. A levegő és tüzelőanyag keveredésének tökéletesebbé tételére szolgálnak az örvénykeltő lamellák. A hajtómű kompresszora által termelt levegő két részre van választva, és a másodlagos levegőáramot az égőtér és a turbinák hűtésére fordítják. Az égőtérben két indító gyújtó van elhelyezve. Ezek gyújtják be a tüzelőanyag és a levegő keverékét.

A turbinák

Az égőtér után a kétfokozatú kompresszor turbina található. Ezek a kompresszorral egy tengelyen helyezkednek el. A kompresszor-turbinán leexpandáltatott gáz dinamikája meghajtja a kompresszort így a hajtómű működése egészen a lángfront folyamatos meglétéig önfenntartó.

A helikopterek hajtóműveinek jellemző egysége a munka vagy szabadturbina. A szabadturbina tengelye adja át a forgató nyomatékot a főreduktornak. A kompresszorturbina és a szabad-turbina között nincs tengelykapcsolat csak gázdinamikai.

A gázelvezető cső

A gázelvezető cső gondoskodik a hajtóműből kiáramló gáz elvezetéséről. Mivel a gázelvezető cső átfordítható, ezért nincs külön jobb és bal oldali hajtómű, tehát a gép jobb és bal hajtóműve teljesen megegyezik.

A segédberendezések meghajtása

A segédberendezés meghajtás ház a mellső támaszra van felszerelve. Van külön alsó és felső segédberendezés meghajtás ház. Az alsón az olajszivattyú található, a felsőn az SZV-8 levegős indító berendezés, az NR-3A tüzelőanyag szivattyú, a DCN-70 tüzelőanyag előnyomást biztosító szivattyú, és a 19 19T szelep. Ezek működésének ismertetésére a terjedelem miatt nincs lehetőségem.

A kenő és a tüzelőanyag rendszer

A hajtómű kenése olajjal történik melynek szivattyúja az imént említett alsó segédberendezés a meghajtóházra van felszerelve. A hajtómű csapágynak kenésére és hűtésére szolgál az olaj.

A hajtómű tüzelőanyag rendszere végzi a hajtómű hidraulika rendszer munkáját. Hidraulika folyadék a tüzelőanyag. A kifogyasztó tartályokból az ECN szivattyúk a DCN-70 előnyomást biztosító szivattyúkhöz szállítják a tüzelőanyagot. A DCN-től jut a tüzelőanyag az NR-3A tüzelőanyag szivattyúba. Ez az egység végzi a hajtómű teljes szabályozását.

A levegős indító rendszer

Az AI-9V által termelt 1,7–2,2 bar levegő csővezetékeken keresztül az SZV-78-as indító berendezéshez jut. Az SZV-78 turbinája egy kilincskerekes áttétel segítségével bordás tengelyen keresztül a hajtómű kompresszorának adja át a meghajtást. Az SZV-78 36%-ig pörgeti fel a hajtóművet. 20%-os hajtómű fordulatonál megindul a tüzelőanyag betáplálása az égőtérbe, és megindul a gyújtás. Az indító automata programja 40 s után kikapcsol. Az indító-hajtómű ilyenkor az atmoszférába vezeti a levegőt.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Internet.
- [2] RE/1657 A Mi-24 V helikopter műszaki leírása.
- [3] saját forrásdokumentumok.