

A REPÜLŐRAKÉTÁK KIALAKULÁSA

A rakétákat fegyverként a fekete lópor feltalálása után Kínában a IX. században kezdték használni. Abban az időben a rakéták találati pontosságban és lőtávolságban jelentősen elmaradtak a korszerűnek nevezhető csöves tüzérségtől. Az ókori tűzijátékok kezdetleges eszközéből az évszázadok során — megfelelő elméleti alapok nélkül — kísérleti úton hatásos fegyvert fejlesztettek. Variálták a töltet méreteit, formáját, összetételét és a rakétatest falvastagságát. A XVIII. századig a rakéták fejlesztésével átütő sikert nem értek el, így a huzagolt csövű lőfegyverek és a füstnélküli lópor elterjedésével a harci rakéták gyártása megszűnt.

A rakéták, illetve a rakéatechnika európai elterjedésének és fejlődésének jelentős mérföldköve volt az angol gyarmatosítók elleni 1799-es indiai függetlenségi mozgalom harcának sikere. A harcokban alkalmazott 3-6 kg-os reaktív tölteteket 2,5-3 m hosszú — stabilizátor szerepét betöltő — bambuszrudakra erősítettek és lőtték ki az ellenséges csapatokra. Az új harcászati módszer sikere abban rejlett, hogy a rakétákat váratlanul és tömegesen (kb. 5000 db) alkalmazták, így a rakéták pontatlansága másodrendűvé vált. A XIX. század elején Európában is megkezdtek a harci rakéták korszerűsítését és a hadseregek felfegyverzését. Az angol Congreve ezredes (az indiai események résztvevője) 5-15 kg tömegű rakétáit 250 m távolságra tudta eljuttatni, melyek segítségével jelentős sikert ért el, amikor 1807-ben Kopenhágát szétrombolták mintegy 4000 rakéta kilövésével.

A rakéatechnikával kapcsolatos problémák megoldását az orosz Ciolkovszkij kutatásaival jelentősen elő segítette. Lényeges elveket, elméleteket dolgozott ki, amelyek megteremtették az űrhajózás alapjait is. Különösen fontos összefüggéseket tárt fel a rakéta változó tömege és sebessége, a rakétafokozatok száma és a folyékony hajtóanyagú rakéták alkalmazásának lehetőségei témakörökben. Ciolkovszkij elméletei lényegesen meghaladták korának technikai lehetőségeit, így fantasztának nevezték, és terveit megvalósíthatatlannak tartották.

A füstnélküli lópor hajtóanyagként történő alkalmazását 1912-ben sikerült megvalósítani, de a harci rakéták alkalmazásáig még sok technikai problémát kellett megoldani. A Szovjetunióban, 1937-ben az I-16 és I-153 vadászrepülőket 8-8 db RSz-82, 1938-ban az SZB bombázókat pedig 10 db RSz-82 típusú nem irányítható rakétával szerelték fel. Ezek voltak a világ első repülőgépei, amelyek fedélzetén rakéta-fegyverzet volt. Első harci bevetésükre 1939-ben, Mongóliában került sor, japán repülőgépek ellen. Az RSz-82 rakétákkal felsze-

relt I-16-os vadászpilóták 13 célt lelőttek. A nem irányítható rakéták hatásossága légi harcban is elmaradt a fedélzeti csöves tüzfegyverekétől a gyújtószerkezetek tökéletlensége és a speciális célzóberendezések hiánya miatt.

Az irányítható repülőeszközök fejlesztése terén jelentős sikereket ért el Németország 1944–45-ben. Inerciális irányítórendszerrel felszerelt V-1 „repülőgép lövedékek, szárnyas bombák, rakéták”, majd V-2 ballisztikus rakéták ezreit zúdították Londonra és más nyugat-európai városokra. Létrehoztak tankelhárító és légvédelmi rakétákat vezetékes, valamint rádióparancs irányítással is, de a háború befejezése miatt nem kerültek tömeges alkalmazásra.

A tudományos-technikai forradalom eredményei, különösen az elektronika, rádiólokáció, infravörös- és félvezető-technika, valamint a gyártástechnológia fejlődése az 50-es években lehetővé tette az irányítható repülőfedélzeti rakéták kifejlesztését, amelyek a légi harc alapvető eszközévé váltak. Jellemző ezekre a rakétákra, hogy turboreaktív hajtóművel rendelkező, nagy sebességű repülőgépekhez tervezték nem, vagy kevésbé manőverező légi célok megsemmisítésére. Viszonylag alacsony túlterhelések elviselésére képesek és indításuk hátsó légtérből kis rákurusok esetén lehetséges. Alkalmazási magasságuk felső határa 15-18 km, legnagyobb indítási távolságuk 5-12 km.

Az irányítható rakéták megjelenésével a nem irányítható rakéták nem vesztek el harcászati jelentőségüket, fejlesztésük tovább folytatódott. Kis méretű földi célok, tankok és páncélozott harcjárművek megsemmisítésének egyik fontos eszköze. Az indító berendezések korszerűsítésével lehetőség nyílt 100-200 rakéta függesztésére és indítására. Felmerült az igény kisméretű földi mozgó célok hatásos megsemmisítésére is. Az irányítható légi harc rakéták módosításával a 60-as évek közepére rendszerbe állították a levegő-föld irányítható rakétákat. Első generációs típusaik a rávezetési pontatlanságuk miatt nagy tömegű harci résszel rendelkeztek és indítási távolságuk csekély volt. A fejlesztés során kidolgozták a kombinált irányítási rendszerrel rendelkező, nagy hatótávolságú (100 km-t meghaladó) földi rádiólokátor állomás elleni- és a tankelhárító-páncéltörő rakétákat.

A REPÜLŐFEDÉLZETI FEGYVERZET KOMPLEXUM

A repülő fedélzeti fegyverzet komplexum öt részből áll:

- megsemmisítő eszközök;
- célzó-rendszerek;
- fegyverzet beépítési rendszerek;
- fegyverzetvezérlő rendszerek;
- földi kiszolgáló eszközök, berendezések.

A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök csoportjába tartoznak mindazok a harci eszközök, melyeket a repülőgép (helikopter) fedélzeti fegyvereiből lőnek ki, vagy oldással juttatnak az ellenséges légi vagy földi célba, illetve annak meghatározott körzetébe azzal a céllal, hogy azt repesz, romboló, kumulatív, gyújtó, esetleg ezek kombinált hatásával megsemmisítse, harcképtelenné tegye. A harci rakéták a megsemmisítő eszközök részét képezik, rendeltetésük a manőverező és nem manőverező légi célok harcképtelenné tétele, vagy megsemmisítése.

A HARCÍ RAKÉTÁK OSZTÁLYOZÁSA

Az indítás és a cél helye szerinti felosztás értelemszerű: föld-föld, levegő-levegő (légiharc), levegő-föld, stb. Az ilyen osztályozás csak a rakéta rendeltetésére utal, de nincs lehetőség részletesebb adatok megismerésére, lényeges különbségek megadására (pl.: a több száz tonnás interkontinentális és a kézi tankelhárító kb. 10 kg tömegű rakéta ugyanazon föld-föld típushoz, tartozik).

1. Attól függően, lehetséges-e a rakéta röppálya megváltoztatása annak indítása után, *irányítható* és *nem irányítható* rakétákról beszélhetünk.
 - A ***nem irányítható*** rakéták főrészei közé tartozik, a hajtómű, a harci rész a gyújtóval és a stabilizáló berendezés, de nem rendelkeznek fedélzeti irányító berendezéssel. A célzás és irányzás az indító berendezés megfelelő térbeli helyzetbe állításával hajtható végre.
 - Az ***irányítható*** rakéták speciális berendezésekkel rendelkeznek (célkoordinátor erősítő és vezérlő jel kialakító egység, robotpilóta, kormányok, szárnyak), amelyek lehetővé teszik a rakéták irányított mozgását a cél megközelítése során. A rakéták irányítása a röppályán lényegesen megnövelte a lövészet pontosságát a nem irányítható megsemmisítő eszközökhöz viszonyítva, ami lehetővé tette viharos, széles körű elterjedésüket.
2. Az irányítási rendszer típusa szerint megkülönböztetünk távvezérlésű, önirányítása, programvezérlésű és kombinált irányítású rendszereket.
 - Távvezérlésű rendszerekben az irányító jel a rakétán kívül jön létre. A rakéta irányító rendszere ezt parancsjel formájában érzékeli és dolgozza fel. A parancsok továbbítása történhet közvetlen vezetékkel, rádió, lézer illetve infra jelek alkalmazásával. Alkalmazhatnak továbbá televíziós irányítási rendszert, melyben képi információ alapján a repülőgép vezetője rádióparancsok útján irányítja a rakétát. Ezen módszerek előnye a viszonylagos zavarvédelem és egyéb kontraszttal nem rendelkező (rádiólokációs, infravörös) célok kiválaszthatósága a környezetből. Alkalmazásának hátráltatja az irányító személy begyakorlottsága és az időjárási viszonyok.

- Önirányító rendszerekben a rakéta-cél kölcsönös helyzetét az irányító rendszer részét képező passzív, aktív vagy félaktív célkoordinátor határozza meg, amely a rakéta fedélzetén található. A célról érkező jelek alapján a vezérlő egység kidolgozza az irányító jeleket, melyek erősítés után a kormánygépeket vezérlik.
 - Programvezérlésű irányítási rendszerekben a rakéta repülése előre meghatározott program szerint történik. A rakéta fedélzetén elhelyezett berendezés nincs kapcsolatban sem a rakéta indítási pontjával, sem a céljával. A repülési programot indítás előtt táplálják be a rakéta programszerkezetébe. A repülés folyamán az irányító rendszer összehasonlíja a rakéta pillanatnyi mozgás-paramétereit a program szerinti értékkel. Az összehasonlítás eredményeként az irányítási rendszer kidolgozza az irányítási paramétereket és kiadja az irányítási parancsokat a vezérlő szervek részére. A programvezérlésű irányítási rendszer előnye a magas-fokú zavarvédelem, hátránya pedig, hogy a program megváltoztatása a rakéta indítását követően nem lehetséges. Felhasználható nagy hatótávolságú föld-föld vagy levegő-föld rakéták irányítási rendszerében, előre ismert koordinátájú álló célok megsemmisítésére.
 - Kombinált irányítási rendszer alkalmazása egyre gyakoribb az irányítható rakétákban. A nagy hatótávolságú levegő-levegő rakéták célközvetbe juttatása távvezérléssel vagy programvezérléssel valósul meg, majd a célkoordinátorral történt befogás után a rakéta áttér az önirányításra. Ilyen módon biztosítják a nagy indítási távolság mellett a magas rávezetési pontosságot.
3. A cél kiválasztásának módszere szerint megkülönböztetünk aktív, félaktív és passzív önirányítást.
- Az aktív és félaktív rendszerek lényege, hogy a célt a környezet háttéréből mesterségesen választjuk ki elektromágneses hullámokkal (rádiólokátor állomás sugara, infravörös vagy lézersugárzás) történő „megvilágítással”. Az olyan rendszert, amelynek készletéhez sugárzó és vevőberendezés is tartozik aktív, amelyhez csak a vevő, félaktív önirányítási rendszernek nevezzük. Utóbbi esetben az adóberendezés az irányítóponton (rakétát indító repülőgépen, „megvilágító” másik repülőgépen vagy földön) van elhelyezve. A rakéta indítása után a hordozó repülőgépnek olyan pályán kell repülni, amely biztosítja a célnak a fedélzeti rádiólokátorral történő „megvilágítását” egészen a rakéta célba jutásáig.
 - Passzív önirányítási módszernél a célok természetes kisugárzását használják fel, így a rakétán csak vevőberendezés van. Legelterjedtebbek a passzív infravörös célkoordinátorok, amelyek a repülőgép hajtóműből kiáramló gázok és a felmelegedett borítás hőszugárzását érzékelik

(Sidewinder, Falcon, Red Top, Iгла, R-60). Előnye a viszonylagos egyszerűség, a nagy rávezetési pontosság és a rakéta indítás utáni azonnali kiválásának lehetősége („tűzelj és felejtsd el!” elv). Alkalmazásának korlátot szabnak a kedvezőtlen időjárási viszonyok.

Az irányítható rakéták külső formáját, konstrukciós kialakítását, harci alkalmazását lényegesen befolyásolják az irányító erők és nyomatékok létrehozásának módjai. Az irányító erők létrehozásának és kialakításának módszereit a rakéta harcászati alkalmazásának magasságtartománya szabja meg. Azoknál a rakétáknál, amelyek nagy magasságokon ($H > 30$ km) repülnek, gázdinamikai irányítást alkalmaznak. A gázdinamikai irányító erőt két módszerrel hozhatják létre:

- a fő rakétahajtómű tolóereje egy részének felhasználásával;
- a rakétafedélzeten elhelyezett manőverező hajtóművek segítségével.

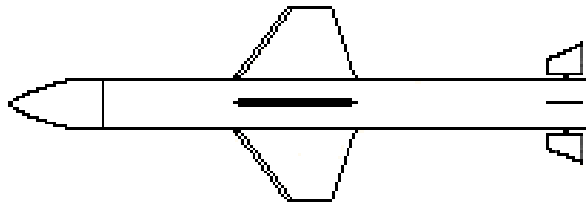
Az első módszer realizálásakor elfordítható kormányfelületeket un. interceptort (gázsugár kormánylapokat) helyeznek el a fő rakétahajtómű fúvócsövén kiáramló gázsugárban, vagy az egész hajtóművet, illetve a fúvócsövet fordítják el. Esetenként alkalmaznak ferde metszési sikkal ellátott fúvócsőtoldatot is. Gázdinamikai irányítás esetén a tolóerő nagyságának és irányának megváltoztatásával ériük el a rakéta tömegközéppontjának térbeli helyzetváltoztatását.

A repülőfedélzeti rakéták általában a légkör sűrűbb rétegeiben repülnek, ezért ezeken a rakétákon az irányító erő létrehozására aerodinamikai módszert alkalmaznak. Ennél a módszernél az aerodinamikai irányító erő a rakéta hordozófelületein (szárny, kormány, stabilizátor) jön létre oly módon, hogy ezeket az áramló levegő irányához viszonyítva egy bizonyos állásszögre elfordítják. Az aerodinamikai irányító erő legnagyobb része a szárnyakon keletkezik.

A RAKÉTÁK AERODINAMIKAI KIALAKÍTÁSA

A kormányoknak, a szárnyaknak egymáshoz és a tömegközépponthoz viszonyított helyzete szerint a rakéta aerodinamikai elrendezése lehet *normál*, *fordított*, *csupaszárny* vagy *forgatható szárnyas*.

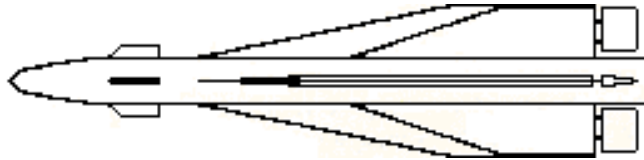
Normál (hagyományos) elrendezésnél (1. ábra) a kormányok a szárnyak mögött helyezkednek el. Az elrendezés előnye, hogy a kormányok kiterítése során keletkező légörvények nincsenek hatással a szárnyakra, jelentős kormánykiterítések hozhatók létre, a rakéta maximális állásszöggel repülhet, így az irányító erő is nagy lesz. Hátránya a viszonylag kis manőverező képesség.



1. ábra. Normál aerodinamikai elrendezés

Mivel a kormányfelületek a szárnyak légáramában dolgoznak, ezért ugyanazon hatás kifejtése érdekében felületüket meg kell növelni, így tömegük nő. Jelentős konstrukciós problémaként jelentkeznek a hajtóműben keletkezett gázok elvezetése és a kormány szerkezet elhelyezése a rakéta farok-részében. A rakéta hossz-tengely körüli stabilizálása érdekében többnyire bonyolult, differenciál kiterítésű kormányokat kell alkalmazni.

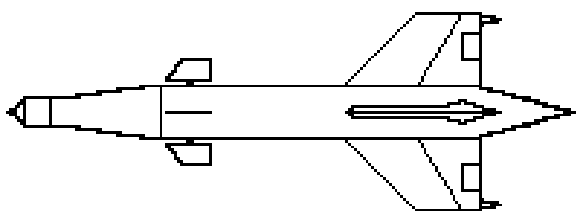
A **csupaszárny** elrendezés (2. ábra) a normál elrendezés speciális esete, amikor a kormányok a szárnyak kilépő élén helyezkednek el. Előnyei és hátrányai hasonlóak az előbb elemzett elrendezéshez.



2. ábra. Csupaszárny aerodinamikai elrendezés

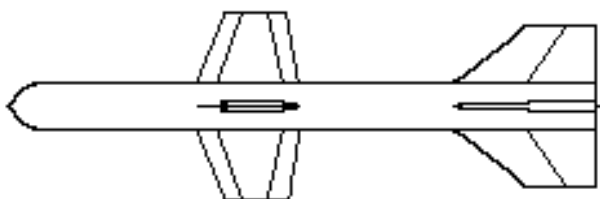
A feszítávolság csökkentése megkönnyíti a rakéta függesztését a repülőgépre, növeli a rakétatest szilárdságát, valamint a szárnyak kisebb igénybevétele miatt csökkenthető a rakéta tömege. Mivel a szárnyak nem takarhatják a harci részt és a közelségi gyújtót, ezért a szárnyat hátra kell tolni, ezzel nő a rakéta stabilitása, vagyis romlik az irányíthatósága. E nem kívánatos jelenség kiküszöbölésére a rakéta orr részén kisebb merev aerodinamikai felületeket, ún. destabilizátorokat helyeznek el. A rakéta dőlés szerinti stabilizálása a szárnyak kilépő élén elhelyezett kormányfelületek (eleronok) differenciál kiterítésével történik.

A **fordított** (kacsa) elrendezés (3. ábra) esetén a kormányok a szárnyak előtt helyezkednek el. Az elrendezés előnye, hogy egyensúlyi állásszögeken a szárnyon és kormányon azonos irányú irányító erő keletkezik, valamint a kormányok hatékony működését nem zavarja a szárnyakról leváló légáramlat, ami lehetővé teszi a kormányfelületek csökkentését. Hátránya a kormányfelületek maximális kiterítése esetén a szárnyak nincsenek teljes egészében kihasználva, valamint a kormányok által megzavart légáramlat kedvezőtlenül hat a rakéta irányíthatóságára. Negatív irányító erő illetve jelentős dőlési nyomaték keletkezik, amit a pörgettyús csűrők (rolleronok) vagy az eleronok alkalmazásával kompenzálhatnak.



3. ábra. Fordított (kacsa) aerodinamikai elrendezés

A forgatható szárnyas elrendezés (4. ábra) analógiája a fordított elrendezésnek, de a kormányfelületek helyett nagyméretű aerodinamikai felületek alkalmaznak, amelyeken a rakéta irányító ereje képződik, ezért szárnynak nevezik. A rögzített aerodinamikai felületek a rakéta végén vannak, ellátva a stabilizátor feladatát.



4. ábra. Forgatható szárnyú aerodinamikai elrendezés

A **forgatható szárnyú** elrendezés előnye az irányító erő gyors létrehozása, ami közvetlenül a szárny elfordulásakor keletkezik. Hátránya az irányításhoz nagy kormányfelületek és számottevő teljesítményű kormánygép szükséges, ami tömegnövekedést okoz.

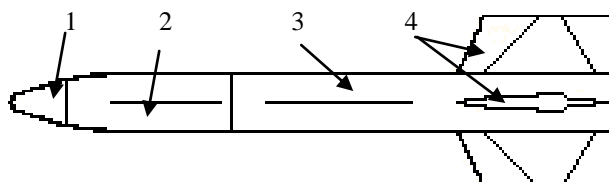
FEDÉLZETI RAKÉTÁK SZERKEZETI KIALAKÍTÁSA

Nem irányítható fedélzeti rakéta

A harci rakéták legegyszerűbb változata, megtalálható a vadász, a vadászbombázó és a harci helikopterek fegyverzetében. A korszerű repülőgépeken (űrmérettől függően) egytől kétszázig terjedő darabszámú nem irányítható rakéta függeszthető. Általában 40-240 mm űrméretű, egyszerű szerkezeti kialakítású, szilárd hajtóanyagú rakéták. A nagyobb űrméretű rakétákat földi célpontok ellen, a kisebb űrméretű rakétákat egyszerre nagyszámban szárazföldi csapatok légi támogatására alkalmazzák. Esetenként légi célok megsemmisítésére is felhasználhatók.

A 3-60 kg indulótömegű rakéták fejrészébe 0,3-20 kg tömegű robbanóanyag van. A rakéták célra irányítása a repülőgép hossz tengelyével történik, majd ezt követően a céltől megfelelő távolságra a rakétákat sorozatban indítják. A kisra-

kétákat a repülőgép szárnya alatt egyenként, vagy a szárny alá függesztett hengeres formájú indítókonténerekben (blokkokban) helyezik el. A kisebb sebességű repülőgépeknél indítószervezetként a hengeres konténeren kívül a tűzérési sorozatvetőkhöz hasonló csőkeget is alkalmaznak. Ezek a kisrakéták repeszromboló vagy páncéltörő harci részét a rakéta orr-részén lévő csapódógyújtó hozza működésbe. Ezek a rakétafegyverek a nagy tűzerejük és nagy szórásuk miatt elsősorban nagyobb területen elhelyezkedő célok ellen hatásosak. Felépítésük az 5. ábrán látható.

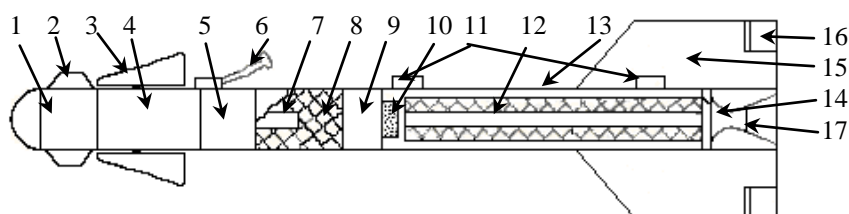


5. ábra. Nem irányítható fedélzeti rakéta

A harci rész (2), részei a ház és a robbanóanyag. Rendeltetése a cél megsemmisítése repeszromboló, kumulatív vagy speciális hatás útján. A harci résszel szoros kapcsolatban van a (leggyakrabban mechanikus csapódó) gyújtó (1), amely a céllal történő találkozáskor működésbe hozza a harci részt. A hajtómű (3) biztosítja a repülőhordozóról történő indításhoz, valamint a töltet gyors célbajuttatásához szükséges kiegészítő sebességet. A stabilizáló rendszer (4) a rakéta röppályán történő stabilizálására szolgál, ezzel biztosítva a becsapódás pontosságát és a kellő távolság elérését. A rakétatest végén található, esetenként indítás után abból nyílik ki.

Irányítható rakéták

Az irányítható rakéták (6. ábra) a légierő fő fegyverzetét képezik légi célok megsemmisítésére, de alkalmazhatók földi célok támadására is. Felépítése a 6. ábrán látható.



6. ábra. Irányítható rakéta

A rakéta célkoordinátorból (1), kormányrekeszből (4), közelségi gyújtó (5), harci részből (8), energia tápblokkból (9) és rakétahajtóműből áll. Az önirányító fej és a kormányrekesz képezi a vezérlő berendezést, ami biztosítja a rakéta célravezetését.

A harci rész szolgál a cél megsemmisítésére, amely repesz-romboló vagy speciális (pálcás) repesz-romboló repeszhatással rendelkezik. A rakéta célba csapódásakor a harci rész felrobbanása a kontakt adó, vagy a cél melletti elrepüléskor a közelségi gyújtó (infravörös, lézer vagy rádió) jele alapján történik. A harci rész nem kívánt működését tárolás, szállítás, rakétaindítás közben a biztosító-végrehajtó szerkezet (7) akadályozza meg, illetve céltévesztés esetén beindíthatja a rakéta önmegsemmisítését. Az energia tápblokk a rakéta autonóm repülése közben elektromos és pneumatikus energiával látja el a fedélzeti berendezéseket. A kormányberendezések, stabilizáló szerkezetek és turbogenerátorok működtetéséhez szükséges gázokat leggyakrabban lőporok elégetésével nyerik. Az elektromos energiát akkumulátorok, vagy turbogenerátorok segítségével állítják elő. A hajtómű biztosítja a rakéta repülését a cél elfogásához szükséges sebességgel, égőtere (13) a rakétatest teherhordozó részét is képezi. Alapvetően szilárd lőportöltetű rakétahajtóművel (12) szerelik, amelyet indítóöltettel (10) látnak el. A hajtómű működése közben a nagynyomású forró gázok a fűvócsövön, vagy nagy teljesítményű és rövid üzemidejű rakéták esetén több fűvókán, keresztül távoznak, amelybe nem üzemi körülmények között záródugót (17) helyeznek el a hermetikusság biztosítására. A fűvócső esetleges elzáródását diafragma (14) akadályozza meg. A stabilizáló szárnyakra (15) szerelik a pörgettyűs csűröket (16) vagy a csűrőlapokat. A rakétát függesztési csomópontok (11) segítségével rögzítik az indító berendezéshez, energiaellátása, ellenőrzése a hordozóeszköztől elektromos (nyíró, vagy „kihúzó”) csatlakozó (6) segítségével történik. A destabilizátorok (2) javítják a rakéta irányíthatóságát.

A RAKÉTÁK HARCÁSZATI-MŰSZAKI ADATAIT MEGHATÁROZÓ TÉNYEZŐK

Viszonylag rövid idő alatt a rakéták rendkívül változatos típusait hozták létre. A rakéta geometriai méreteit, tömegét, külső formáját, a harci alkalmazás lehetőségeit, stb. röviden, harcászati-technikai adatoknak nevezzük, amelyek különbözősége a rakéták sokszínűségét eredményezi.

A rakétákkal szemben támasztott követelményeket a harci cselekmények, hadgyakorlatok tapasztalatai alapján, a felhasználás lehetőségeinek, a modellkísérletek eredményeinek figyelembe vételével és a legkorszerűbb technika alkalmazásának feltételezésével fogalmazzák meg. A célok típusai és a harci alkalmazás körülményei rendkívül tág határok között változhatnak, ezért célszerűtlen létrehozni un. univerzális rakétát, amely képes megsemmisíteni bármely légi célt azok előfordulási magasságában, ugyanakkor alkalmas földi célok megsemmisítésére is. A feladat nem megoldhatatlan, de az ilyen rakéta drága, nehéz és nagy geometriai méretekkal rendelkezik és milyen hordozó eszközre lehet függeszteni. Nem célszerű létrehozni rakétát speciális, szűk körű feladatok megoldására

sem, mert nagy számú rakéta típust kellene a légierő szolgálatába állítani, ami meglehetősen megnehezítené a fegyverzet műszaki kiszolgálásának körülményeit, a gyártást és a kiszolgáló állomány kiképzését. Fontos szem előtt tartani azt a tényt is, hogy, hogy a rakéta a rakéta-komplexum egy részét képezi, amelyhez tartoznak még:

- hordozó repülő, fedélzetükön speciális eszközökkel a rakéták függesztésére, szállítására és indítására, amit speciális felderítő, célzó és célkövető berendezések tesznek lehetővé;
- földi kiszolgáló eszközök a rakéták összeszerelésére, üzemképességük ellenőrzésére, szállítására, stb.;
- a repülőgépet irányító és a rakéta célbajuttatását biztosító hajózó állomány.

A megoldást néhány rakéta (rakéta-komplexum) létrehozása jelentheti, ahol mindegyik képes különböző feltételek mellett meghatározott típusú célok megsemmisítésére. A repülő-hordozó harci alkalmazási lehetőségének növelésére néhány (2-3) típusú rakétát függesztenek (pl. rádiólokációs és infravörös célkoordinátorral).

Egy rakéta tervezésének legáltalánosabb útja, hogy harcászati szakemberek elemzése alapján kiválasztásra kerül a főcsapás irányában várható tipikus cél, illetve annak megsemmisítésére alkalmas hordozó repülő (amelynek tervezése gyakran párhuzamosan történik). A cél, illetve a hordozóeszköz harcászati-technikai adottságai alapján megfogalmazásra kerülnek a rakétával szemben támasztott főbb követelmények. Néha előfordul, hogy a fokozott követelmények miatt a megvalósításnak fizikai korlátai vannak:

- a technika még nem kellően fejlett szintje;
- nagy induló tömeg (2-4 rakéta függesztésével kell számolni), amelyet a hordozó repülő nem képes célközeibe juttatni, stb.

Ilyenkor a rakéta csak szerényebb követelmények teljesítésére képes (kisebb befogási és indítási távolság, oldalirányú túlterhelések korlátozása, az alkalmazási magasság határainak szűkítése).

A rakéták harcászati-technikai adatai közül a leglényegesebb az induló tömeg, mivel a rakéta külső formáját és a harci alkalmazás zónáját alapvetően meghatározza.

A légiharc rakéták induló tömegét meghatározó körülmények:

- A rakétaalkalmazási magasság széles tartományban változik;
- a rakéta induló tömegére az indítási távolság követelménye gyakorolja a legnagyobb hatást. Ez a harci alkalmazás alsó és felső magassági határán jelentősen eltér;
- A rakéta minimális sebességének biztosítása alapvető feladat (Ha a rakéta indítása a maximális indítási távolságra meghatározott feltételek mellett történik, sebességét a céllal történő találkozás pillanatában minimális sebességnek nevezzük). Ahhoz, hogy a célt elérje, sebességének a találkozás pillanatában legalább ugyanakkorának kell lennie, mint a cél sebessége.

ÖSSZEGZÉS

A technika fejlődésének eredményeképpen mind pontosabb rakéták állnak a rendelkezésünkre, de a vadászrepülőgépek meg növekedett sebességével jelentősen csökkent a pilótának a cél felkutatására, azonosítására, a célzás végrehajtására, a rakéta indítására és rávezetésére álló idő. Ezért a korszerű harci repülőgépeken széleskörűen alkalmaznak olyan elektronikus tűzvezető rendszereket, amelyek a fedélzeti rakétákat félautomatikusan vagy automatikusan indítják és vezérlik a kiválasztott célra, megkönnyítve ezzel a pilóta tevékenységét. A korszerű vadászbombázó repülőgépek földi célok elleni rakétáinak többsége irányítható. Cikkünkben a repülőrakéták kialakulásának történeti áttekintését végeztük el a kezdetektől napjainkig azzal a szándékkal, hogy a repülőszakemberek számára olyan tanulmány álljon rendelkezésre, amely a szakmai fejlődésüket szolgálja e tématerületen belül.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Gyöngyösi Ferenc, Lőrincz Attila, Kónya László, Kakula János: Repülőgép-fedélzeti fegyverberendezések fejlesztési eredményeinek elemzése, tanulmány, Szolnok, 1990.
- [2] Lőrincz Attila: Repülőfedélzeti fegyverzet komplexum, Szolnok, 1990.
- [3] <http://www.sci.fi/~fta/ruaf-ap5.htm>
- [4] <http://aeroweb.lucia.it/~agretch/RAFAQ/AAMs.html>
- [5] Bill Gunston: Korszerű harci repülőgépek fegyverzete, Zrínyi kiadó, Budapest, 1995.