



Szilvássy László¹

MEGSEMMISÍTŐ ESZKÖZÖK HATÉKONYSÁG VIZSGÁLATA²

A repülőfedélzeti fegyvertechnikai eszközök alkalmazása során az egyik legfontosabb feladat, az alkalmazási feltételeknek megfelelő tervezése. Ennek több szempontból is jelentősége van, hogy elkerülhető legyen a pazarló eszköz, a fölösleges repülési idő és technikai tartalék felhasználás. Ehhez a megsemmisítő eszközök alkalmazási hatékonyságát figyelembevevő számításokat szükséges elvégezni a repülős csapatok bevetése előtt.

EXAMINATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE EXTERMINATION DEVICES

While applying aircraft on-board weapon systems one of the most important tasks is to plan conditions properly. It is essential to be done in order to avoid equipment waste and unnecessary use of flight time and technical backup. To do so, taking into account the effectiveness of an application to carry out it is necessary to make calculations for the flight teams before tactical missions.

BEVEZETÉS

A harcászati repülőcsapatok különböző feladatokat hajtanak végre, például az ellenséges körzetek, csapatösszevonások bombázása, gépjármű és harckocsi oszlopok támadása, hajókonvojok vagy önállóan tevékenykedő hadihajók támadása, megsemmisítése. Az utóbbi években előtérbe került az ún. „a-szimmetrikus” hadviselés, illetve egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a pilótánélküli repülőeszközök (UAV) az ellenség támadásában.

Az általuk végrehajtott harc feladat gyakorlati megvalósítását, az adott alegységnél rendszeresített fegyverzeti eszközök hatékony alkalmazásával lehet biztosítani. A mai korszerű repülőeszközök üzemeltetési, illetve a rendszeresített fegyverzeti eszközök beszerzése költséges és megterhelő lehet egy-egy ország gazdaságára, ezért azok körültekintő, hatékony felhasználása nagyon fontos feladat a harc feladatok megtervezésében. Ehhez elengedhetetlenül szükséges az adott harceszközre hatékonysági számításokat végrehajtani.

ÁLTALÁNOS ISMERETEK

A harcászati repülőök által alkalmazott repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök (ME) harci alkalmazásának hatékonysága alatt értjük a lövészet, a bombavetés, a rakétaindítás (a tűzhatások) megsemmisítési hatékonyságát a célok ellen.

Ahhoz, hogy repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazásának hatékonysága magas fokon biztosított legyen, szükség van a következőkre:

¹ PhD, okl. mk. alezredes, egyetemi docens, NKE Katonai Repülő Tanszék, szilvassy.laszlo@uni-nke.hu

² Lektorálta: Prof. Dr. Szabolcsi Róbert, egyetemi tanár, HVK SZCSF/Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar Mechatronikai és Autótechnikai Intézet, szabolcsi.robort@bgk.uni-obuda.hu

- a személyi állomány magas fokú harcászati-hadműveleti, műszaki- és tűzvezetési-, valamint pszichológiai felkészítettségére;
- a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazási módszereinek és harcászati fogásainak célszerű kiválasztására;
- a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazásának körültekintő tervezésére és szervezésére.

Az ismert tétel alapján minden rendszer annyit ér, mint amennyit a rendszer leggyengébb eleme. Tehát a felsorolt feltételek mindegyikének teljesülnie kell ahhoz, hogy az elérje hatékonyságát.

A harcászati repülőök földi (tengeri) célok elleni csapásmérésének tervezésekor végrehajtásra kerülnek a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazására vonatkozó számítások, amelyekből megállapítható a csapások várható hatékonyságának jellemzői és a csapásmérő csoportok összetétele.

A harcászati repülőök a csapásmérés során végrehajthat támadást katonai rendeltetésű objektumok és/vagy csapatösszevonások és/vagy harci-technikai eszközök ellen, melyek szervezetenként és/vagy funkcionálisan egymáshoz kapcsolódnak. Ezekre a célokra kiszámítható és meghatározható a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök változatai, (fegyver variáció), valamint a tűzcsapások feltételei és módszerei és meghatározható a kívánt eredmény eléréséhez szükséges repülőeszközök száma.

Például a csapásmérés célja lehet egy repülőter, mely a számvetések szempontjából különálló célokból áll:

- repülőgépek állóhelyen;
- fel- és leszállópálya;
- fegyverraktárak;
- üzemanyagraktárak és egyéb raktárak.

A CÉLOK OSZTÁLYOZÁSA

A célok osztályozásának az áttekintése előtt vizsgáljuk meg, mit tekintünk célnak.

Célnak nevezzük az egész objektumot, vagy annak egy részét, amelyre repülőgépcsoporttal vagy egyes repülőgéppel tűzhatást kívánunk gyakorolni. Ennek megfelelően általános esetben a célokat kijelölhetik a repülőgépcsoport részére és a repülőgépcsoporton belül egyes repülőgépek részére.

Egyes célnak nevezzük azt az egyes (elemi) objektumot, amely tűzhatásra van kijelölve.

Elemi célnak nevezzük azt az elemi objektumot, amely a csoportos vagy a területi cél összetevője.

A hatékonyságvizsgálat számításai szempontjából a harcászati repülőök tűzhatásának kitett célokat, objektumokat a következők szerint osztályozhatjuk:

- hadműveleti szempontból milyen helyet foglal el (fontossága szerint különösen fontos, fontos, kevésbé fontos);
- a harci rendeltetésük, és az általuk végrehajtott feladatok sajátossága szerint (rakéta-atomeszközök, repülő- és haditengerészeti célok, a szárazföldi csapatok egységei és

harc technikája, a légvédelmi és a rakétaelhárító objektumok, vezetési pontok, átrako-dási csomópontok stb.);

- a célobjektum elemeinek összetétele és együttműködési szervezete szerint (egyes, csoportos egységes és nem egységes, bonyolult célok);
- a mozgékonyág szerint (fix telepítésű, mozgó, áttelepülő);
- méretek szerint (kisméretű, szalag alakú, sík és területi célok);
- a cél és annak összetevőinek felismerhetőségi foka szerint (felismerhető, nehezen felismerhető, nehezen felderíthető).

Azokat a külön elhelyezett harci-technikai eszközöket vagy hadműveleti berendezéseket, amelyek önálló harc feladat végrehajtására képesek **egyes célnak** nevezzük. Ilyenek a hajók, hidak, kis- és közepes hatótávolságú légvédelmi komplexumok,

Azok a célok, amelyek egy meghatározott területen elhelyezett elemi célokból állnak és együttműködve hajtják végre a közös feladatot, **csoportos céloknak** nevezzük. Tehát a csoportos cél **elemi célokból** áll.

A csoportos egységes cél egységes elemi célokból áll (például azonos típusú repülőgépek az állóhelyen, azonos típusú páncélos oszlop vagy gyalogsági szállító gépjárművek menet közben).

Az ismeretlen mennyiségű vagy nagyszámú elemi célokból álló egységes csoportos cél elleni tűzhatást a cél területe ellen kell alkalmazni. Az ilyen célokat **területi céloknak** nevezzük.

Az egységes csoportos célok elleni légi tevékenység esetén a cél sérülési mértékének tekintjük az elemi célok egy részének meghatározott fokozatú („A”, „B” vagy „C” típusú) sérülését, a csoportos célon belül.

A csoportos, nem egységes cél a sérülékenységüket figyelembe véve, különböző típusú elemi célokból áll. Rendszerint ezen célok közül nem lehet kiválasztani olyan elemi célt, amely döntően befolyásolja az egész célobjektum működését (például ütegvezetési pont).

A csoportos, nem egységes célok elleni légi tevékenység (a páncélosok, az önjáró lövegek és egyéb célok elleni tevékenység) esetén, amikor a különböző típusú elemi célok egyenletesen vannak elhelyezve a cél területén, akkor a sérülés mértékeként a meghatározott fokozatú sérülést szenvedett területi cél része szolgál. Az ilyen célokat szintén területi célnak nevezzük.

A cél **sérült területének** nevezzük az összterület azon részét, amelyen a meghatározott fokozatban megsérült elemi célok tartózkodnak, vagy pedig a terület azon részét, amelyen megsemmisültek volna az elemi célok, amennyiben azok ott tartózkodnak.

Bonyolult célnak nevezzük azt a célt, amely különböző, egymás között működési és technológiai csatolásban álló elemi célok összessége (például „Kub” légvédelmi rakéta üteg). Ezek a célok rendelkeznek olyan elemi céllal, amelyek döntően meghatározzák az egész cél működését (a példában említett üteg felderítő és rávezető rádiólokátor állomása).

Nem teljesen felismert célnak tekintjük azt a csoportos célt, melynek elhelyezése és méretei ismertek ugyan, de ezen belül az egyes célelemek felderítése és felismerése a repülőgép fedélzeti felderítő eszközökkel, vagy vizuálisan gyakorlatilag nem lehetséges (például, amikor az elemi célok álcázva vannak).

A nem teljesen felismerhető csoportos vagy bonyolult célok elleni légi tevékenység során meg kell semmisíteni az elemi célok meghatározott részét a csoportos célon belül, vagy pedig meg kell semmisíteni a cél meghatározott területi részét. Mindezek ellenére az ilyen cél által elszennvedett sérülés nem feltétlenül lesz arányos a megsemmisített terület nagyságával.

A *csoportos (bonyolult) földi célobjektum* a tűzhatás tervezése és szervezése során az alábbiak szerint vizsgálható (attól függően, hogy megsemmisíthető-e egy repülőgéppel végrehajtott egy tűzráhatás során):

- *egyes cél*, például a „Kub” légvédelmi rakéta üteg hadrendjébe tartozó felderítő és rávezető rádiólokátor állomás;
- *összetett cél*: a repülőgép egy tűzhatással megsemmisítheti valamennyi elemi célt, amennyiben a célzása cél középpontjára történt;
- *összetett célkomplexum* a repülőgép egy tűzhatás során nem tudja megsemmisíteni a célobjektum valamennyi elemi célját, a célobjektumon a többszöri tűzhatás érdekében több célzási pont kerül kijelölésre;
- *egyes célkomplexum* a repülőgép egy tűzhatás során csak az objektum készletébe tartozó egy célt képes megsemmisíteni.

Vizsgáljunk meg egy példát: a repülőtér, mint a harcászati repülőcsoport csapásának célja az alábbi számvetések szempontjából különálló célpontokból áll, amelyek a következők lehetnek:

- repülőgépek az állóhelyen;
- fel- és leszállóbeton;
- fegyverraktárak;
- üzemanyag és egyéb raktárak.

A továbbiakban valamennyi meghatározás csak a számított célokra vonatkozik.

A CÉLMEGSEMMISÍTÉS FOGALMA

Az elemi (többek között egyes), hadműveleti vagy harcászati jelentőségű földi célok esetén három különböző típusú sérülést különböztetünk meg:

- *megsemmisülés* (feltételesen „A” típusú sérülés). Ilyen sérülés esetén az egyes célobjektum működése legalább hét napra megszűnik;
- *harcképtelenné tétel* (feltételesen „B” típusú sérülés). Ilyen sérülés esetén az egyes célobjektum működése legalább egy napra megszűnik;
- *üzemképtelenné tétel* (feltételesen „C” típusú sérülés). Ilyen sérülés esetén a célobjektum működése legalább egy órára megszűnik.

A felsorolt sérülési fogalmak a célobjektumok esetében az alábbiakat jelentik:

- a cél harcképtelenné válik a hadműveleti feladat idejére („A”);
- a napi feladat idejére („B”);
- az adott harc feladat végrehajtásának idejére („C”).

Az egyes tengeri célok elleni légi-tevékenység esetén három különböző típusú sérülést különböztetünk meg:

Szolnoki Tudományos Közlemények XVII.

- **megsemmisülés** (feltételesen „A” típusú sérülés). Ilyen sérülés esetén a tengeri cél elsüllyed, vagy hosszú időre elveszti harcképességét;
- **harcképtelenné tétel** (feltételesen „B” típusú sérülés). Ilyen sérülés esetén a cél harcképességét legalább 30 órára elveszti. (lásd 1. táblázatot)

A hadműveleti és harcászati rendeltetésű csoportos és bonyolult földi célok esetében szintén három sérülési típust különböztetünk meg:

- rombolás (megsemmisülés),
- lefogás,
- dezorganizálás.

A sérülés típusa	Földi cél	Tengeri cél
megsemmisülés („A”)	Ilyen sérülés esetén az egyes célobjektum működése legalább hét napra megszűnik	Ilyen sérülés esetén a tengeri cél elsüllyed, vagy hosszú időre elveszti harcképességét
harcképtelenné tétel („B”)	Ilyen sérülés esetén az egyes célobjektum működése legalább egy napra megszűnik	Ilyen sérülés esetén a cél harcképességét legalább 30 órára elveszti
üzemképtelenné tétel („C”)	Ilyen sérülés esetén a célobjektum működése legalább egy órára megszűnik	–

1. táblázat Az egyes elemi célok sérülési típusai

A fenti sérülési fokozatok realizálása érdekében a csoportos, egységes célhoz tartozó elemi célok, vagy pedig a csoportos nem egységes (területi) és bonyolult célok területének legalább a meghatározott részét szükséges megsemmisíteni, harcképtelenné tenni, illetve sérültté tenni.

A cél szükséges sérülés típusát az alábbiak határozzák meg:

- a harci körülmények;
- a harcfelelő;
- a rendelkezésre álló erők és eszközök.

A szükséges típusú sérülést, a hadműveletet (csapást) tervező-szervező parancsnok állapítja meg, a harcfelelő meghatározása során.

A **földi egységes, csoportos célok**, mint például a csapatok, a repülőterei célok, ajánlott sérülési típusai az alábbiak:

- **rombolás (megsemmisülés)**: Ilyen típusú sérülés esetén megsemmisül („A” típusú sérülést szenved) a csoportos célhoz tartozó elemi célok legalább 50%-a. Ez esetben a csoportos cél fennmaradó célelemei rendszerint szintén sérülnek.
- **lefogás**: ilyen sérülés esetén a csoportos célhoz tartozó elemi célok legalább 50%-a harcképtelenné válik („B” típusú sérülést szenved). Rendszerint a csoportos célhoz tartozó elemi célok 70%-a „C” típusú sérülést szenved.
- **dezorganizálás (gyengítés)**: Ez esetben sérül („C” típusú sérülés szenved) a csoportos célhoz tartozó elemi célok legalább 50%-a.

A **tengeri, egységes csoportos** célok javasolt sérülési típusai az alábbiak:

- **rombolás (megsemmisülés)**: Ilyen sérülés esetén megsemmisül („A” típusú sérülést kap az egyes tengeri célokra vonatkozóan) a csoportos célokhoz tartozó elemi célok 70%-a;
- **lefogás**: Ilyen sérülés esetén harcképtelenné válik (az egyes tengeri célok „B” típusú sérülésének megfelelő sérülést szenved) a csoportos célhoz tartozó elemi célok 50%-a;
- **dezorganizálás (gyengítés)**: Ilyen sérülés esetén harcképtelenné válik (az egyes tengeri

Szolnoki Tudományos Közlemények XVII.

célok „B” típusú sérülésének megfelelő sérülést kap) a csoportos célokhoz tartozó elemi célok 30%-a.

A sérülés típusa	Földi csoportos cél		Tengeri csoportos cél	
	A megsemmisített elemi célok aránya, legalább	típus szerint	A megsemmisített elemi célok aránya, legalább	típus szerint
<i>rombolás (megsemmisítés)</i>	50%	A	70%	A
<i>lefogás</i>	50%	B	50%	B
<i>dezorganizálás (gyengítés)</i>	50%	C	30%	C

2. táblázat Az egységes, csoportos célok sérülési típusai

A földi, területi célok ellen ugyanazon típusú sérülések javasoltak, mint a földi csoportos célok ellen (lásd fentebb).

A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök *egy típusú elemi célokból álló területi* cél elleni megsemmisítési jellemzője ugyanaz, mint az *egységes csoportos* célok elleni megsemmisítő hatásé.

Amennyiben a csoportos, nem egységes célon belül különböző típusú elemi célok vannak, akkor ezek közül valamelyiket kiválasztásra kerül, és ez alapján határozzák meg a repülőfedélzeti megsemmisítő eszköz megsemmisítési jellemzőit az egész célra vonatkozóan.

A hadászati és hadműveleti célok esetében pl.: gyárak, ipari és adminisztratív központok, vízi-erőművek, köz- és vasúti csomópontok, a számvetéseket az egész célobjektum működése szempontjából legfontosabb különálló cél sérülése alapján határozzuk meg (például az üzemszerek, a technológiai folyamatok fő berendezései, energiaellátó pontok stb.).

A „célok sérülései” fogalmat (lásd korábban) közvetlenül felhasználjuk a légierő csapásainak tervezése során az alábbi esetekben:

- a csapásmérő csoport összetételének meghatározásakor;
- a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök célszerű változatainak és az alkalmazási feltételeinek meghatározásakor.

A megsemmisítő eszközök harci alkalmazásának hatékonysági mutatói

A földi (tengeri) célok ellen a légierő tevékenysége során alkalmazott repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazás hatékonyságának mennyiségi értékelésére az alábbi mutatókat használjuk:

- W_N - egy cél megsemmisítési valószínűsége N független tűzhatás során;
- $M(V)$ - a viszonylagos sérülés matematikai valószínűsége, amelyet a számított cél elszenved, a repülő N egymástól független tűzcsapása során (vagyis a csoportos célon belüli elemi célok egy része, illetve a területi cél esetében a célterület meghatározott része sérülésének matematikai valószínűsége).

A számított cél sérülése alatt értjük, azt hogy a cél által elszenvedett veszteség legalább egyenlő a megadott – számított veszteséggel.

A hatékonysági mutató formáját a megoldandó feladat célirányossága határozza meg.

A tűzhatásnak kitett számított cél (adott esetben az egyes cél) sérülési valószínűségét elsődlegesen a repülő fedélzeti megsemmisítő eszköz harci alkalmazásának tervezése során használják fel.

A sérülés matematikai valószínűségét főként a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazása eredményeinek összehasonlításakor használjuk fel, mint a hatékonyság mutatóját.

A repülőök harctevékenységét adott körülmények között úgy kell szervezni, hogy gyakorlatilag biztos legyen a meghatározott harcfelelet sikeres végrehajtása a kijelölt erővel és eszközökkel.

Annak a valószínűségét, hogy repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazásának számított eredménye legalább a megadott értékű lesz, a repülőök hatásának kitett cél esetében, garantált valószínűségnek (P_g) nevezzük.

A célok megsemmisítésének számvetéseit a garantált valószínűség két meghatározott értékénél, $P_g = 0,8$ és $0,95$ végezzük. Az általános célok számvetéseit a $P_g = 0,8$, míg a különösen fontos célokat $P_g = 0,95$ garantált valószínűségi értékkel számítjuk.

A szükséges repülőgép mennyiség (N) számítása az adott cél viszonylagos sérülésének meghatározott szintű matematikai valószínűségéből történik. Sok esetben a szükséges repülőgép mennyiség (N) meghatározása abból kiindulva történik, hogy az adott cél viszonylagos sérülésének matematikai reménye a meghatározott szintű legyen.

Fő számítási feladatok

A harcászati repülőök csapásmérésének tervezése során és a különböző hadműveleti-harcászati feladatok megoldásakor, amelyek a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazása hatékonyságának előzetes értékelésével függenek össze, az alábbi fő számítási feladatokat kell megoldani:

- meghatározzuk a kiválasztott hatékonysági mutató értékét (W_N vagy $M_N(V)$);
- meghatározzuk az erők, eszközök szükséges mennyiségét és a tűzhatások számát – N annak érdekében, hogy a cél sérülésének matematikai valószínűsége a megadott értékű legyen – $M_N(V)$;
- meghatározzuk az erők és eszközök szükséges mennyiségét (a csapások számát – N), amely szükséges a csoportos (területi) vagy bonyolult cél legalább a megadott ϑ szintű sérüléséhez, garantált valószínűséggel;
- meghatározzuk a viszonylagos sérülés értékét, amelyet a cél az adott körülmények között, garantált valószínűséggel elszenved, egy meghatározott – N számú – csapás esetén.

A felsorolt feladatok megoldása lehetséges számítógépes, vagy pedig operatív számítási módszerrel. Az előbbi megoldás lehetővé teszi a hatékonyság értékelésénél valamennyi befolyásoló tényező figyelembe vételét. Ilyen számítási módszert a tudományos kutatások és a módszertani segédletek összeállításánál használnak, amelyeknél szükséges az adott repülőgép rendszereinek pontosabb figyelembe vétele.

Az operatív módszerek közelítő pontosságot adnak. Ez a számítási módszer lehetővé teszi a számítás végrehajtását manuálisan és biztosítja a feladat megoldását olyan pontossággal, amely a katonai alakulatoknál, a különböző szintű törzsekben és a katonai tanintézeteknél szükséges.

Általános ismeretek a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazási hatékonyságának értékeléséhez

A repülőcsapatok harctevékenysége folyamán a célok ellen alkalmazott repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök hatékonysági értékelésének számvetései során az alábbiakat kell figyelembe venni:

- adatok a harctevékenység céljáról;
- a cél szükséges sérülési fokozata;
- adatok a megsemmisítő eszközökről;
- adatok a megsemmisítő eszközök alkalmazási feltételeiről.

A harctevékenység céljára vonatkozó adatok az alábbiak:

- a cél jellemzői;
- a cél összetétele és a célelemek típus elhelyezési vázlata a terepen;
- a cél tevékenységének sajátosságai;
- a cél és az összetevő elemek felismerésének lehetőségei repülőgépről;
- a számított cél összetétele és méretei (egyes, csoportos, vagy területi számított célok);
- a számított cél megsemmisítési feltételei – javaslatok a típus „sérülésekre” (milyen sérülés („A”, „B”, „C”) vezet a cél szükséges mértékű sérüléséhez).

A sérülési számítások során felhasználják a célok ismert adatait és a felderítési adatokat. A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök alkalmazási sajátosságaira vonatkozó adatok az alábbiak:

- a megsemmisítő eszköz alkalmazásának magassága;
- a repülőgép sebessége a megsemmisítő eszköz alkalmazásakor;
- a repülőgép zuhanási (emelkedési) szöge;
- a megsemmisítő eszköz alkalmazásának biztonságos feltételei.

A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök alkalmazásának célszerű feltételeit a következők határozzák meg:

- az ellenséges légvédelem lehetőségei;
- a rádióelektronikai harc;
- a cél körzetében levő meteorológiai viszonyok;
- a cél és összetevőinek felderítési és felismerési lehetőségei;
- a terepviszonyok a cél körzetében;
- a megsemmisítő eszköz megsemmisítő hatása, az alkalmazás feltételeitől függően.

A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközökre vonatkozó adatok az alábbiakat foglalják magukba:

- az alkalmazott megsemmisítő eszköz típus és űrméret adatai;
- az adott típusú megsemmisítő eszköz harci alkalmazási sajátosságai;
- az adott megsemmisítő eszköz egyes (elemi) célokra vonatkozó megsemmisítési hatékonyságát jellemző adatok. Az egyes célok csoportos (területi), vagy bonyolult célok fő elemei. (A jellemző adatok lehetnek: a viszonyított sérülési zónát alkotó téglalap oldalai; a cél megsemmisítéséhez szükséges megsemmisítő eszközök közepes száma; a megsemmisítő eszköz megsemmisítési sugara.);
- azok a paraméterek, amelyek jellemzik a megsemmisítő eszköz szóródási zónáját egy-

szeri alkalmazású bombakazetták, konténerek alkalmazása, kazettás harci résszel rendelkező megsemmisítő eszközök alkalmazása esetén;

- az egy repülőgépről, egy támadás során alkalmazott megsemmisítő eszközök száma.

A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök szórási jellemzőire vonatkozó adatok az alábbiak:

- a csoportos szórás valószínű eltérése az x és z tengelyeken;
- az egyéni szórás valószínű eltérése az x és z tengelyeken;
- a megsemmisítő eszközök decentralizálása (a sorozat hossza) a földön, a repülés irányában, az eszközök mesterségesen előidézett szórása következtében. A mesterséges szórást a repülőfedélzeti fegyverzet irányítórendszere hozza létre.

A fenti adatok értékei függenek: az alkalmazott megsemmisítő eszközök és a célzórendszer típusától, a célzási feltételektől, a hajózóállomány kiképzési szintjétől és készségétől, valamint a repülőfedélzeti fegyverzet irányítórendszerében beállított paraméterek értékeitől.

A csoportos szórás valószínű eltéréseinek értékei alkalmazhatók a szabvány képleteknek megfelelően. Ezen képletek bevezetése meghatározott intézkedések alapján történik. A célok sérülésére vonatkozó, a fenti képletek alapján kiszámított szabvány valószínű eltérések, ezen célok sérülésének közepes lehetőségei jellemzik.

Az adott egység, alegység és hajózószemélyzet harckészségének kiszámítása a harckészség együtthatóval – k_E történik. A k_E együttható értékei az alábbiak lehetnek:

- 0,5 – a mesterlövészek részére;
- 0,7 – a kiváló lövészek részére;
- 1,0 – a jó lövészek részére;
- 1,25 – a megfelelő lövészek részére.

Az egység, az alegység és a hajózószemélyzet lövészeti felkészültségének jellemzőit azok a konkrét, valószínű eltérések adják, amelyeket a harckiképzésben végrehajtott lövészetek, a bombavetések és a rakétaindítások adatainak feldolgozása során kapunk.

A célok sérülésére vonatkozó számításoknál figyelembe kell venni az egység, az alegység hajózószemélyzet harcfelelő képességére jellemző valószínű eltéréseket.

A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök egyéni szórásának valószínű eltérését a bombavetésben, a rakétaindításban és a lövészetben ismétlődően meghatározzák a speciális kísérletek során. A kapott valószínű eltérések értékeit segédletekbe foglalják.

A repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazásának eredményei jelentős mértékben függenek az ellenséges légvédelem helyzetétől, a célra való rárepülés és a célfelderítés lehetőségeitől, valamint a repülőtechnika üzemi megbízhatóságától.

Mivel az ellenséges légvédelmet speciálisan erre a célra kijelölt erőkkel és eszközökkel úgy kell lefogni, hogy a csapásmérő csoport részére a légvédelem leküzdésének valószínűsége egyenlő legyen eggyel, ezért a célok sérülésére vonatkozó számításokat a légvédelem leküzdésére vonatkozó valószínűség figyelembevétele nélkül végezzük.

Hasonlóan nem foglalkozunk a célfelderítés valószínűségével és a repülőtechnika üzemi megbízhatóságának valószínűségével (azzal számolunk, hogy a célra való rárepülés mindenkor végrehajtható és a repülőtechnika megbízhatóan működik).

Minden számítás, amelyet a földi (tengeri) célok elleni tűzhatás hatékonyságának értékeléséhez végzünk, feltételezi, hogy előzőleg végrehajtásra került az adott viszonyok közötti repülőfedélzeti megsemmisítő eszköz alkalmazása biztonsági követelményeinek ellenőrzése.

A számításokhoz szükséges alapadatok és fő jellemzők

A számítások során alkalmazott főbb alapadatokat a következők:

- C_x, C_z – a csoportos (területi) cél téglalapja oldalainak méretei, méterben. Ezen a csoportos célt ábrázoló téglalapon belül az adott elemi célok középpontjai statisztikailag egyenlően vannak elosztva (a kisméretű, ismert elhelyezésű földi, egyes célok esetében a négyzetek oldalai: $C_x = C_z = 0$ m);
- N_C – az elemi célok száma a csoportos célon belül;
- ϑ – a csoportos célhoz tartozó elemi célok, vagy a területi cél részének (szükséges) sérülése. Ezt az értéket a harc feladatnak megfelelően határozzák meg;
- v_{rg} – a repülőgép sebessége lövészet, bombavetés vagy rakétaindítás során;
- $D_{köz}$ – a lövészet vagy rakétaindítás közepes távolsága;
- $n_{löv}$ – a lövészet (tűzfegyvereknél) tűzgyorsasága [lövés/perc];
- $\tau_{löv}$ – a lövészet (tűzfegyvereknél) és a nemirányítható rakéták indítási időtartama;
- λ – a repülőgép zuhanási (emelkedési) szöge [fok];
- E_{XCS}, E_{ZCS} – a csoportos szórás valószínű eltérése a föld felszínén mérve, x és z tengelyeken [m];
- n – az összes megsemmisítő eszköz száma, amelyet egy repülőgép, egy támadás során alkalmaz³;
- n_k – a bombák (harcis részek) száma egy kazettában (egy kötésben, konténerben, szétnyíló bombafejben);
- L_{xT} – a megsemmisítő eszköz mesterséges szórása következtében kialakult sorozat hossz [m];
- L_{xk}, L_{zk} – a megsemmisítő eszköz szórási zónájának közepes méretei (egy kazettával, kötéssel, konténerrel, vagy bombasorozattal) az x és z tengelyeken [m].

Az előző pontban felsoroltak alapján történik azon összesített jellemzők meghatározása, amelyek az alábbiakhoz szükségesek:

- a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök célszerű kiválasztásának számításainál;
- a célszerű sorozathosszúság számításainál;
- a célzási pontok kiválasztásánál;
- valamint a megsemmisítő eszköz harc alkalmazás hatékonyságának értékelésénél.

Ezen jellemzők a következők:

- I_x, I_z – az egyes (elemi) cél viszonyított megsemmisítési zónájának méretei [m];

³ Kazettás vagy széthulló típusú megsemmisítő eszköz alkalmazása során az n -t a következőképpen számítjuk:

$n = n_K * n_{BK}$, ahol

n_K – a támadás során alkalmazott bombakazetták vagy bombafüzérek száma;

n_{BK} – a bombakazettában vagy bombafüzérben található bombák száma

Szolnoki Tudományos Közlemények XVII.

- n_{xef}, n_{zef} – a megsemmisítő eszköz száma a hatékonyság értékelése esetén. Ez a paraméter – más peremétekekkel közösen – szolgál a megsemmisítő eszköz viszonyított szóródási zónájának meghatározására, amely annak egyéni szórása következtében jön létre;
- L_x, L_z – a megsemmisítő eszköz viszonyított szórás zónájának közepes méretei [m];
- r – a cél decentralizálásának mutatója (a sérülést tekintve egymástól „független” elemi célok száma a célon belül).

Az alapadatok számításához való előkészítésekor, megkeressük azok közül néhánynak a viszonylagos értékét. A csoportos szórás x és z tengely szerinti valószínű eltérésén keresztül az alábbi alapadatok fejezhetők ki:

$$\begin{aligned} C_x^* &= \frac{C_x}{E_{xcs}} & C_z^* &= \frac{C_z}{E_{zcs}} \\ l_x^* &= \frac{l_x}{E_{xcs}} & l_z^* &= \frac{l_z}{E_{zcs}} \\ E_{xe}^* &= \frac{E_{xe}}{E_{xcs}} & E_{ze}^* &= \frac{E_{ze}}{E_{zcs}} \\ L_{xT}^* &= \frac{L_{xT}}{E_{xcs}} & i_x^* &= \frac{L_{xT}^*}{n-1} \\ L_{xk}^* &= \frac{L_{xk}}{E_{xcs}} & L_{zk}^* &= \frac{L_{zk}}{E_{zcs}} \end{aligned}$$

(A csillaggal jelölt értékek viszonylagos értékek, melyek az ugyanazon betűjelű, de csillag nélküli abszolút érték viszonya a megfelelő csoportos szórás valószínű eltéréséhez.)

A légierő által a felszíni célok ellen alkalmazott megsemmisítő eszközök hatékonysága értékelésének alapját a zónás módszer képezi. Ez azt jelenti, hogy a számításoknál összesített alapadatként az alábbiakat vesszük figyelembe:

- l_x és l_z – az egy (elemi) cél sérülésének viszonyított zónáját képező téglalap oldalainak mérete [m];
- L_x és L_z – a megsemmisítő eszköz szóródásának viszonyított zónáját képező téglalap méretei, amelyeken belül feltételezés szerint a megsemmisítő eszköz eloszlása statisztikailag egyenlő.

A célmegsemmisítésre vonatkozó harc feladat jellemzői:

- $U_g(P_g)$ – a garantált sérülés megadott értéke adott garantált valószínűség esetén;
- M_N – csoportos vagy területi cél viszonylagos sérülésének matematikai valószínűsége;
- W_N – egy cél megsemmisítési valószínűsége;
- N – a célra mért csapások száma.

A repülőfedélzeti fegyver komplexum jellemzői egy csapás figyelembevételével:

- S_P [m²] – egy megsemmisítő eszköz átszámított veszteség okozási körzete, adott elemi cél esetén, a földfelszínen mérve.

A számítás menete:

1. az alapadatok előkészítése: $C_x; C_z; N_c; U_g; P_g; N; S_P; E_{xg}; E_{zg}$;
2. az A_x és az A_z és a ME és az elemi cél viszonyított szórás zónája méreteinek meghatározása;

- 2'. el kell végezni az S_N korrekcióját (az esetek többségében);
3. a V_1 – a ME közepes becsapódási valószínűségének meghatározása:

$$V_1 = \frac{(1 \pm 0,9n) \cdot S_p}{A_x A_z};$$

4. az N csapás szám meghatározása, amely biztosítja az U_G ; M_N vagy a W_N megfelelő értékét⁴;
5. meghatározni⁵:
○ az M_N – közepes sérülés értékét;
○ a W_N – a megsemmisítés valószínűségét;
○ az U_G – a garantált sérülés megadott értékét N csapás esetén.

Abban az esetben, ha minden egyes repülő két különböző típusú ME-t alkalmaz a támadó csoport értékelésére először ki kell számítani külön-külön a csapás számot, majd a következő összefüggés segítségével meghatározható a végrehajtandó csapások száma:

$$N = \frac{N_1 N_2}{N_1 + N_2}$$

Különböző típusú ME alkalmazása esetén a közepes sérülés értékelésére először meg kell határozni külön-külön a közepes sérülés értékét M_{N1} és M_{N2} , a két különböző típusú ME-re, majd a következő összefüggés alapján kiszámítjuk a véglegest:

$$M_N = 1 - (1 - M_{n1})(1 - M_{n2})$$

ÖSSZEFOGLALÁS

Írásművemben rövid ismertetést szerettem volna adni a repülőfedélzeti megsemmisítő eszközök harci alkalmazási hatékonyságának értékeléséhez, amely igen fontos jelentőséggel bír ugyanis **eszközt** (költséget), **időt** és az estek többségében **embert** spórolhatunk meg azzal, ha kellő pontossággal tervezzük meg a harcfeleadatokat.

Az idő és terjedelemből hiánya, a részletes számításokat nem mutatta be, de úgy érzem a leírtak is kellőképpen vázolják a hatékonysági számítások bonyolultságát.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Ю. Г. МИЛЬГАМ, И. С. Попов Боевая эффективность абнационной техники и исследование операций, ВВИА им. Жуковского, 1970.
[2] В. С. ПУГАЧЕВ Теория вероятностей и боевая эффективность авиационной техники, Часть первая, ВВИА им. Жуковского, 1971.
[3] Re/1461 Szakutasítás a megsemmisítő eszközök földi célok ellen való alkalmazásában, III. rész, 1. könyv: Hatékonyság számításai; 2. könyv: Repülőgép mennyiségi és veszteségi számítások, Magyar Honvédség Kiadványa 1990.
[4] Saját jegyzet (készült 1999. április–június. az Ukrán Légierő Egyetemén lehallgatott tanfolyamon).

⁴ Ha a cél csoportos, tagolt akkor a 4. pontban számított csapás számot szorozni kell a célok számával N_c ;

⁵ Az 5. lépés végrehajtása előtt a csapás számot el kell osztani a célok számával N_c .