

## موشکهای کروز CRUISE

کلمه انگلیسی CRUISE در فارسی به مفهوم سفر دریایی و گشت زنی می باشد. وقتی این کلمه همراه با موشک به کار می رود، طبق نظر کارشناسان کنترل تسلیحات، جنگ افزارهای با کلاهک هسته ای (حداکثر برد ۵۰۰ الی ۶۰۰ کیلومتر) را شامل می شوند.

### ویژگیهای موشک کروز

موشک کروز دارای چهار ویژگی زیر است :

- ۱) موشک در طبقات پایین جو (۳۰ کیلومتر با ۱۰۰۰۰ پا) از نیروی برا (LIFT) ایرودینامیکی استفاده می کند.
- ۲) در حین پرواز قادر به تغییر مسیر و ارتفاع بوده و می تواند به دفعات این کار را تکرار کند.
- ۳) بردی بیشتر از ۵۰ کیلومتر دارد.
- ۴) در یک پرواز عادی یکسره، موشک در تمام مسیر هدایت شده و حامل انواع مختلفی از سرچنگی است.

با تعریف فوق، موشکهای کروز، امروزه طیف گسترده ای از موشکها- ( نظیر استیکس<sup>۱</sup> روسی، کرم ابریشم چینی، اگزوست<sup>۲</sup> فرانسه و هارپون<sup>۳</sup> امریکا) را در بر می گیرد. موشکهای کروز معمولاً از تکنولوژی هواپیما استفاده می کنند و دارای کلاهک مشابه، کوچکتر و ارزانتر از موشکهای بالستیک هستند. به کارگیری سیستمهای ناوبری و هدایت پیشرفته دقیق نظیر GPS باعث شده تا نسبت به موشکهای بالستیک دقت بیشتری را دارا بوده و به همین دلیل از توسعه و تولید بیشتری نیز برخوردار باشند.

از نظر قدمت، سلاح المانی DOODIL BUGS V1 اولین کروز عملیاتی است که در سال ۱۹۹۴ علیه انگلیس به کار گرفته شد. DOODIL BUGS V1 با ۷۰ درصد ناکامی از موفقیت نسبی برخوردار بودند. پرواز مستقیم و سرعت کم این موشک باعث می شود که درجه آسیب پذیری و ضایعات آن بیشتر شود. و همچنین به وسیله رادارهای دشمن کشف، رهگیری و توسط هواپیماهایی که سرعت بیشتری را دارند، مورد هدف قرار بگیرند.

---

۱. STYX

۲. EXOCET

۳. HARPOON

بعد از جنگ جهانی دوم هر دو بلوک شرق و غرب دستیابی به موشکهای دور پرواز همراه با انعطاف پذیری بیشتر را دنبال کردند تا اینکه در سال ۱۹۷۰ پیشرفتهایی در میکروالکترونیک، کامپیوتر و موتورهای توربوفن کوچک حاصل شد. بهره گیری از این دو پدیده، تکنولوژی ساخت موشکهای کروز امروزی را امکان پذیر کرده است.

این موشکهای در واقع مشابه یک هواپیمای بدون خلبان، در همه مراحل پرواز دارای هدایت است. موشکهای کروزی که امروزه در دسترس هستند دارای انواع پرتابی از زمین پایه<sup>۴</sup>، هواپرتابی یا هواپایه<sup>۵</sup>، دریاپایه یا دریاپرتابی<sup>۶</sup>، با برد ۶۰۰ الی ۲۵۰۰ کیلومتر هستند.

نکته مهم در مورد موشک کروز این است که این موشک - به دلیل اینکه برای رسیدن به هدف با سرعت کمتر از یک ماخ حرکت می کند - به ساعتها پرواز نیاز دارد. با این وضعیت با توجه به هدایت اینرسی اولیه این امکان وجود دارد که موشک صدها متر از مسیر منحرف شود. زیرا اگر چه با هدایت از این نوع اینرسی، امکان انحراف برای موشکی که دهها دقیقه پرواز میکند کم است، ولی

۴. GROUND LAUNCHED CRUISE MISSILE

۵. AIR LAUNCHED CRUISE MISSILE

۶. SRBMARINE LAUNCHED CRUISE MISSILE

برای موشکی که ساعتها باید ادامه طریق دهد، این هدایت مناسب نیست. برای رفع عیب باید نوعی تصحیح در مسیر انجام شود تا در عمل مکمل هدایت اصلی ان باشد.

### روش هدایت موشک کروز

غیر از سیستم هدایت اینرسی، امروزه از روشهای دیگر نیز در سیستمهای هدایت کروز استفاده می شود، این روشها عبارتند از:

#### (۱) سیستم انطباق متقابل پشت سرهم جغرافیایی<sup>۷</sup>

این سیستم براساس اطلاعات دقیق توپوگرافی از زمین هدف استوار است. در این روش، محوطه ای از سطح زمین به طول ۱۰ کیلومتر و به عرض ۲ کیلومتر به مربع های یک صد متری تقسیم و ارتفاع متوسط در هر کدام از آنها را مشخص و به صورت ماتریکس ( ۲۰۰۰ رقم مختلف و هر رقم مخصوص مربع خاصی از زمین مورد نظر) به صورت عددی<sup>۸</sup> به حافظه کامپیوتر وارد می شود. موشک وقتی به محوطه مورد نظر رسید، ارقام اندازه گیری شده را با ارقام ارسالی از موشک، در حافظه مقایسه می کند و با توجه به نتیجه مقایسه، موقعیت محل شناسایی شده و دستور بعدی را از طریق دستگاه محاسبه، به سیستم کنترل

۷. TRAIN COUNTER MATCHING

۸. DIGITAL

اتوماتیک صادر می کند. بررسیهای بعدی در زمانی که موشک به هدف نزدیک می شود، انجام می گیرد و سرانجام انتخاب مسیر می شود. در موشکهای کروز دریایپایه اولین و بزرگترین بررسی بلافاصله پس از عبور موشک از دریا و رسیدن به خشکی انجام می شود.

موشکهای موجود امکان ذخیره ۲۰ نقشه در حافظه خود را دارند. این روش هدایت برای زمین هایی که از عوارض و ناهمواریهای زیاد برخوردارند، مناسب می باشد.

## ۲) سیستم<sup>۹</sup> CDS

گیرنده ماهواره ای موجود در موشک، کشتی، ایستگاه زمینی متحرک یا ثابت با دریافت فرکانسهای حاوی اطلاعات ماهواره ای ( ۳ یا ۴ ماهواره ) موجود در مدار زمین و انجام محاسبات، موقعیت مکانی را محاسبه و تعیین می کند.

برای سهولت دستیابی به ماهواره های مورد نیاز در هر لحظه و هر نقطه از زمین، تعداد ۳۴ ماهواره به این منظور پرتاب شده است. با این وضعیت امکان تعیین موقعیت در هر لحظه و نقطه زمین فراهم است. این سیستم بخصوص برای مسیرهای دریایی مناسب می باشد.

۹. CROSS DETECTION SYSTEM

شکل ۲۴ :

شکل ۲۵ :

شکل ۲۶ :

شکل ۲۷ :

#### (۴) سیستم DSMAC<sup>۱۰</sup>

این هدایت مخصوص بخش پایانی مسیر موشک است. تصمیم گیری در این روش مقایسه تصاویر تلویزیونی محل‌های مورد نظر و مقایسه آن با تصاویر

اصلی از قبل گرفته شده به صورت اطلاعات عددی استوار است. در این سیستم،

پس از انجام عمل مقایسه و تطبیق، موشک موقعیت خود را تعیین و پس از

محاسبه انحراف مسیر و انجام اصلاحات، سرانجام موشک به فاصله ۱۰ متری،

خود را به هدف می‌رساند. نکته مهم در این روش، توان مقایسه تصاویر بی

شمار با تصویر حقیقی است و مقایسه کننده های تصویری آن قادر به مقایسه

۱۰۰۰۰ پیکسل نوری در چندین ثانیه هستند.

#### (۵) توصیف

چنانچه محوطه ای که موشک کروز از آن پرواز می کند، عاری از تجهیزات پدافندی و عملیات خصمانه باشد، این موشک مسیر خود را در ارتفاع ۵۰۰۰ یا ۱۰۰۰۰ پایی ادامه می دهد. در صورت برخورد به فضای محافظت شده، کروز ارتفاع خود را کم می کند و به ۵۰ الی ۳۰۰ پا تقلیل می دهد. ارتفاع حقیقی در این حالت به تندی و شیب و همچنین زیاد بودن عوارض زمین بستگی دارد.

کنترل موشک از طریق سطوح ایرودینامیکی آن انجام می شود. از این نظر همانطوری که قبلا اشاره شد موشک کروز شبیه هواپیمای بدون خلبان است.

اغلب موشکهای کروز از جایگاه و محلهای استقرار خود با استفاده از بوستر سوخت جامد، پرتاب می شوند و بعد از روشن شدن موتور توربوفن هوازی، بوستر جدا و تنها موتور اصلی باعث رانش آن به جلو می شود.

از نظر توسعه کروز، هر دو نوع هواپایه و دریاپایه همزمان و به موازات هم، در سال ۱۹۷۲ شروع شده است. اولین پرتاب کروز از زیردریایی SLCM<sup>۱۱</sup> در سال ۱۹۷۶ انجام شد.

علی رغم اینکه رقابتی بین هواپرتابی (ALCM) و دریاپرتابی (SLCM) وجود داشت، به علت پی گیری و تأکید نیروی دریایی، مدلهای دریایی زودتر و در سال ۱۹۸۳ وارد خدمت شد.

نکته قابل ذکر، این است موشک یا هواپیمایی که از ارتفاع بالا پرواز می کند، سوخت کمتری مصرف و برد آنها بیشتر میشود و وقتی به دلایلی که بیان شد موشک در ارتفاع پایین تری پرواز می کند برد آن کمتر می شود.

### انواع موشک کروز

انواع مختلفی از موشک کروز تاکنون معرفی شده که به قرار زیر می باشد :

#### موشک <sup>۱۲</sup> BGM-199A TLAM-N

این نوع موشک مجهز به سرچنگی هسته ای W80-0200KT است و برای حمله به اهداف استراتژیک زمینی طراحی شده است. از هدایت اینرسی همراه با هدایت DSMAC در بخش پایانی برخوردار است.

#### موشک <sup>۱۳</sup> BGM-109B/TASM

یک نوع موشک ضد کشتی که جرم سرچنگی آن ۴۵۴/۵۵ کیلوگرم ( حاوی مواد منفجره شدید ) است. این موشکها از سیستم هدایت بهسازی شده هارپون در

۱۲. TOMAHAWK LAND ATTACK MISSILE NUCLEAR

۱۳. TOMAHAWK ANTI SHIP MISSILE



بخش میانی و هدایت اینرسی همراه با آشیانه یاب راداری فعال (UPW-23) در بخش نهایی استفاده می کنند.

#### **موشک BGM-109C TLAMC<sup>۱۴</sup>**

سرچنگی این موشک نیز مشابه BGM109B حاوی ۴۵۴/۵۵ کیلوگرم مواد منفجره شدیدالانفجار است و برای هدف گیری اهداف زمینی طراحی شده است. این مدلهای کروز از هدایت اینرسی همراه با سیستم ترکام برخوردار است.

#### **موشک TLAMDBGM-109D<sup>۱۵</sup>**

این موشک علیه افراد و نیز اهداف زرهی سبک طراحی شده است. سرچنگی آن از نوع لت و پاری- برای افراد- و شکل دار- برای اهداف زرهی- است.

#### **موشک TASMBGM-109E<sup>۱۶</sup>**

این موشک ضد کشتی بوده و سرچنگی آن حاوی مواد منفجره شدیدالانفجار، (مشابه موشک BGM-109B) است و سرچنگی آن به امواج الکترومغناطیسی

امواج راداری و مخابراتی ( حساس است.

#### **موشک BGM-109F TAAM<sup>۱۷</sup>**

۱۴. TOMAHAWK LAND ATTACK MISSILE DISPENSER

۱۵. TOMAHAWK LAND ATTACK MISSILE DISPENSER

۱۶. TOMAHAWK ANTI SHIP MISSILE

این موشک مشابه موشک BGM-109D می باشد. سرچنگی آن برای حمله به پایگاههای هوایی و تسهیلات هواپیماها طراحی شده است.

#### موشک BGM-109G<sup>۱۸</sup>

در این موشک از سرچنگی هسته ای W84 استفاده شده است.

#### موشک ABM-109C<sup>۱۹</sup>

موشکی هوا به زمین که دارای برد متوسط است. این موشک مخصوص هواپیماهای نیروی دریایی بوده و سرچنگی آن به جرم ۱۲۰ کیلوگرم حاوی مواد انفجاری شدید می باشد.

#### موشک AGM109H MRASM<sup>۲۰</sup>

نوعی موشک کروز هواپرتابی است که از توان لازم جهت نفوذ در فضای اهداف محافظت شده برخوردار می باشد.

#### موشک AGM109 TASM<sup>۲۱</sup>

- 
- ۱۷. TOMAHAWK AIRFIELD ATTACK MISSILE
  - ۱۸. GROUND LAUNCH CRUISE MISSILE
  - ۱۹. MEDIUM RANGE AIR TO SURFACE MISSILE
  - ۲۰. MEDIUM RANGE AER TO SURFACE MISSILE
  - ۲۱. MEDIUM RANGE AIR TO SURFACE MISSILE

نوعی موشک کروز هواپرتابی است و برای اهداف سطحی دریایی طراحی شده است. جرم مواد انفجاری، سرچنگی و کلاهک آن ۱۲۰ کیلوگرم می باشد.

### موشک <sup>۲۲</sup> AGM-109J MRASM

این نوع موشک دارای مهمات خاص بوده و مخصوص نیروی دریایی است.

### موشک <sup>۲۳</sup> MRASMAGM-109L

این نوع موشک حاوی نوع خاصی از مهمات به جرم ۱۲۰ کیلوگرم است که برای نیروی دریایی ساخته شده است.

بحث بر روی موشکهای کروز، در پیمان INF بین آمریکا و روسیه مطرح بوده و تحت پیمان مذکور، تنها مجوز تولید ۸۸۰ فروند کروز سرچنگی هسته ای برای آمریکا داده شده است. برد این موشکها نیز در سطح ۴۵۰ کیلومتر محدود شده است.

### موشکهای کروز دریاپایه

این موشکها با علامت SLCM که علامت اختصاری عبارات SUBMARINE LAUNCH CRUISE MISSILE به مفهوم موشکهایی که از واحدهای سطحی دریایی و زیردریایی قابل پرتاب هستند، نشان داده می شوند. موشکهای

۲۲. TOMAHAWK AIR SHIP MISSILE

۲۳. MEDUM RANGE AIR TO SURFACE MISSILE

کروز دریای پایه شامل انواع C,D, B و BGM-109A می باشد که در دو مدل تاکتیکی و استراتژیکی نیز موجود می باشند.

این نوع موشکها با نظارت و مدیریت فرماندهی هوادریای امریکا از طریق وزارت دفاع و توسط شرکت و شرکتهای مختلف- نظیر، موسسه تحقیقات آتلانتیک، موسسه تحقیقات انرژی، شرکت لیتون، مک دونالد داگلاس و جنرال دینامیک- ساخته شده اند. موشکهای کروز دریای پایه به ترتیب TLAM-C در ماه مارس ۱۹۸۸، TLAM-D در ماه اگوست همان سال و TLAM-N با سرچنگی هسته ای در سال ۱۹۹۴ وارد خدمت شده و امریکا در نظر دارد ضمن بهسازی، ظرفیت تولید این موشک را کماکان حفظ کند.

پیشران اولیه موشک را موتور توربوفن ( TURBOFAN ) مدل F107- WR103 ویلیامز که توان تولید نیروی آن در شرایط استاتیک و کناردریا ۴/۵ کیلونیوتن است، تشکیل می دهد. پیشران مدلهای اولیه F107-W4-400 با قدرت تولید ۲/۹۷ کیلونیوتن یا ۶۰۰ پوند به F107-WR-402 تغییر یافته است. انواع موشک دریای پایه از بوستر سوخت جامد MK106 که ۳۲/۶۲ کیلونیوتن تر است ایجاد می کند، استفاده می کند. مدلهای دیگر بوستر پیشنهادی، بوستر MK106 است که به وسیله موسسه تکنولوژی شیمی ارائه شده است. جرم بوستر

۱۵۳/۷۳ کیلوگرم، طول آن ۶۶/۱ سانتی متر و قطر آن ۴۸/۳ سانتی متر (۱۹ اینچ) می باشد. استفاده از مدل‌های پیشرفته MK111-0 که دستیابی به آن در سال

۱۹۸۳ میسر شده، مد نظر نیروی دریایی می باشد. سوخت موتور اصلی F107 بنزین JP-9 است.

شکل ۲۸:

### هدایت و کنترل موشک‌های کروز دریایی

هدایت و کنترل این موشک‌ها را TERAINS که علامت اختصاری TERCOM

ASSISTED INERTIAL NAVIGATION SYSTEM به مفهوم هدایت

اینرسی همراه با سیستم ترکام (خواندن نقشه) تشکیل می دهد. به کارگیری دو

سیستم همراه با هم، باعث تشخیص دقیق موقعیت صحیح هدف به وسیله موشک

و ادامه مسیر به دنبال آن می شود. جرم این مجموعه ۲۷ کیلوگرم (۸۱/۴ پوند)

است. در انواع TLAM، مدل‌های BGM109A (هسته ای یا معمولی) زمانی که

دقت زیاد مورد نظر باشد، از سیستم هدایت نهایی DSMAC نیز استفاده

میشود. این مجموعه را رادار ارتفاع یاب هانی ول<sup>۲۴</sup> و رموس<sup>۲۵</sup> همراهی می کند.

در انواع موشک‌های ضد کشتی به جای سیستم هدایتی ترکام از GPS همراه با

۲۴. HONEY WELL

۲۵. REFERENCE MEASUREMENT UNIT COMPUTER

سیستمهای هدایت هوشیار نظیر بمبهای هوشیار و T. O. A<sup>۲۶</sup> استفاده می شود. همچنین از هدایت پیشرفته هارپون نیز در این نوع کروز استفاده می شود. مدل‌های مختلف این کروزها از سرچنگی های متنوعی بشرح جدول زیر استفاده می کنند :

علامت (DISIGNATION)	نوع (TYPE)	کلاهک (WARHEAD)
BGM-109-A	مخصوص اهداف زمینی TOAM-N	سرچنگی هسته ای W80-0
BGM-109B	ضد کشتی TASM	سرچنگی معمولی به جرم ۴۵۴/۵۵ کیلوگرم
BGM-109C	مخصوص اهداف زمینی TLAM-C	سرچنگی معمولی به جرم ۴۵۴/۵۵ کیلوگرم
BGM-109D	مخصوص اهداف زمینی TLAM-D	حاوی مهمات مخصوص BLU-97/B و CBU-871

موشک‌هایی که از زیر دریا پرتاب می شوند از مقرهای اژدر به قطر ۵۴ سانتی متر (۲۱/۲۶ اینچ) برای روانه سازی استفاده می کنند. نیروی دریایی انتظار دارد از

سکوهای کپسولی عمودی وستینگهاوس VCLS<sup>۲۷</sup> سفارش ساخت آن نیز به شرکت وستینگهاوس داده شده است. علاوه بر آن، سکو و مقر نگهدارنده (

۲۶. TIME OF ARRIVAL

۲۷. VERTICAL CAPSULE LAUNCH SYSTEM

VCLS ( از نوع ( ARMORD BOX LAUNCH ) نیز جهت نگهداری و

پرتاب موشک طراحی شده است.

برابر گزارشهایی گسترش موشکهای B, C, D و BGM-109 A در واحدهای

دریایی بشرح جدولهای زیر گسترش داده شده اند.

### جدول شماره (۱)

تعداد موشک / لانچر	سطوح روانه (PI, ARFORM)	ناوشکن (DEST ROYER)
۲۴	۲۹	DDG-51 BRUKE
۸	۸	DD-963 SPRUANDE
۴۵	۴	DD-963
۴-۸	۷	DD-963

### جدول شماره (۲)

تعداد موشک / لانچر	سطوح روانه PLARFORM	علامت (SUBMARINE)
۸-۱۲ VLS	۵	SSN-21 SEA WOLF
۸ TORPEDO	۳۹	SSN-637 STRUGEON
۸ TORPEDO	۱	SSN-685 LIPSCOM B
۸ TORPEDO	۱	SSN-611 BARWAL
۸-۱۲ VLS	۳۵	SSM-688 LOS ANGELESS

SSN-688 LOS ANGELES	۳۱	۸ TORPEDO
---------------------	----	-----------

جدول شماره (۳)

تعداد موشک / لانچر	سطوح روانه (PLARFORM)	رزمناو (BATTELE SHIP)
۳۲ ABL	۴	B-B61 MISSOURI CRUISER گشت دریایی
۱۶	۴	CGN-39 MISSOURI
۲۴	۲۲	CG47- CRUISER

هر موشک کروز توانایی ضبط نقشه دیجیتالی را از منطقه پروازی دراد. ارتفاع

پرواز موشک در نقاط کوهستانی ۱۰۰ متر، در سطح زمین ۵۰ متر و در سطح

دریا ۲۰ متر است. زمان آماده سازی موشک جهت پرواز ۳۰ دقیقه است که ۲۵

دقیقه آن جهت آماده سازی جایروسکوپ موشک و ۵ دقیقه آن برای مسلح کردن

محفظه های اژدر زیر دریایی های اتمی است. از محدودیت های این موشک زمان

پرتاب، تولید صدای زیاد و ایجاد تلاطم و حباب بیش از حد بر روی سطح آب

(حدود ۵ دقیقه) می باشد که این امر باعث شناسایی محل پرتاب موشک و

زیردریایی می شود.

کروزهای SLBM تاکتیکی دارای برد ۴۵۰ کیلومتر بوده و از هدایت شبیه

سیستم هدایت هارپون پیشرفته با رادار هدف جو و هدف یاب برخوردار می



باشد که مخصوص ۵۰ کیلومتر آخر پرواز آن است. در طول پرواز، اطلاعاتی به وسیله هلیکوپتر، یا واحد پرتاب کننده آن و یا هواپیما به موشک داده می شود.

براساس مندرجات کتاب میسل فورکست<sup>۲۸</sup> منتشر شده در سال ۱۹۹۱، تعداد ۲۲۷۶ فروند کروز دریایی (به انضمام انواع تحقیقاتی) تا سال ۱۹۹۱ تولید شده است. میزان سفارشهای نیروی دریایی آمریکا از انواع مختلف این موشک ۳۹۹۴ فروند بوده و تعداد ۱۰۰۰ فروند نیز به خلیج فارس حمل شده است. از تعداد ۱۰۰۰ فروند موشک ارسالی به خلیج فارس، تعداد ۲۹۱ فروند انواع کروز دریایی

(مدلهای C و D) در جنگ خلیج فارس علیه عراق استفاده شده است. موشکهای فوق، به همراه تعدادی از این موشکها که آمریکا روزهای سوم و چهارم سپتامبر ۱۹۹۶- به بهانه تصرف شهر کرد نشین اربیل عراق به وسیله نیروهای عراقی- به سوی اهدافی که گفته می شد مراکز فرماندهی، رادار و سکوهاى هوایی عراق (۲۹ فروند در روز اول و ۱۷ فروند در روز دوم) هستند که در مجموع ۳۲۷ فروند را شامل می شد.

براساس سال مالی ۱۹۸۸ قیمت هر فروند کروز دریایی برابر ۱۶۱۹۴۲۲ دلار می باشد، با در نظر گرفتن مبلغ مزبور و احتساب حمل و نقل و نگهداری موشک در

خلیج فارس بهای کروز دریاپایه پرتابی امریکا به عراق در خلیج فارس مبلغی حدود ۱/۷ میلیون دلار را شامل می شود. این مبلغ، پولی است که عربستان و شیخ نشین های خلیج فارس برای تنبیه کسی باید بپردازند، که در مدت ۸ سال حمله عراق به ایران اسلامی، پشتیبان آن بودند.

### مشخصات و ابعاد موشک دریاپایه BGM-109B

طول موشک ۶۱۰ سانتی متر، قطر ۵۲/۷۳ سانتی متر، جرم موشک با بوستر ۱۴۵۴/۵۵ کیلوگرم، پهنای بال، ۲۶۵/۳۵ سانتی متر، سرعت ۸۸۵ کیلومتر در ساعت، ارتفاع هجومی ۱۰ الی ۲۵۰ متر، برد ۶۶۵ کیلومتر، خطای دایره ای (CEP) ۷/۶۲ سانتی متر، طول موشک (بدون بوستر) ۵۵۵ سانتی متر، برد هسته ای موشک کروز ۲۵۰۰ کیلومتر، برد معمولی اهداف زمینی ۱۱۱۱/۲ کیلومتر. سیستمهای هدایت موشک برابر گزارشها چنان دقیق هستند که در برد ۲۵۰۰ کیلومتر خطای دایره ای ۱۰ متر را تأمین می کنند. این مسأله اهمیت این موشکها را از نظر نظامی و سیاسی بیشتر می کند. کماکان این موشکها در حال بهسازی هستند.

موشکهای کروز هواپایه یا هواپرتابی (ALCM)<sup>۲۹</sup>

علامت مشخصه این نوع کروز (هواپرتابی) AGM86 A/B است. این نوع موشک هوا به زمین، مخصوص هدفهای استراتژیک و به وسیله هواپیماهای استراتژیک B-52/G/H و FB-111 و B-1B حمل و پرتاب است. هر هواپیمای B-52G قادر به حمل ۱۲ فروند از این نوع موشک در زیر بالهای خود است. این هواپیما می تواند، ۸ فروند موشک دیگر را در لانچرهای مربوطه حمل کند. توسعه سیستم از طریق وزارت دفاع امریکا و مدیریت نیروی هوایی توسط شرکت‌های بوبینگ، هامیلتون، لیتون و مک دانل داگلاس در دهه ۱۹۷۰ شروع شد. دو مدل مختلف (A و B) از این موشک تولید شده است. تولید مدل A، در مراحل اولیه متوقف شد ولی تولید نوع B آن ادامه داشته و هنوز در خدمت نیروی هوایی می باشد. در دهه ۱۹۸۰ مدل دیگری به نام مدل C با سر جنگی معمولی تولید و این مدل در عملیات توفان صحرا علیه عراق بکار گرفته شد. این موشک دارای موتور ویلیامز F107-VR-101 توربوفن دو قلو با ۲/۷ کیلونیوتن نیرو (در آزمایش استاتیک) بود ولی بعدها موتور F107-103 با توان تولید ۴/۵ کیلونیوتن نیرو برای این موشک منظور شد.

هدایت موشک متشکل از سیستم اینرسی با علامت LN30 ساخت کارخانه های لیتون و ترکام است که به صورت مکمل اینرسی عمل می کند و مجموعاً ۳۷

کیلوگرم جرم دارد. مدل C موشک با سرچنگی معمولی تولید و از آن علیه عراق استفاده شد.

شکل ۲۹:

مسیرهای پروازی موشک ALCM می تواند برای ارتفاعات و سرعتهای متغیر طرح ریزی شود. که این عمل باعث حفاظت موشک درحال پرواز از عوامل پدافندی- در مسیر ایستگاههای عامل- می شود. طراح می تواند حالت دنبال کردن ناحیه ای را در مسیرهای عمودی برنامه ریزی کند.

وقتی موشک ALCM در بمب افکن مستقر میشود، سیستمهای هدایت و ناوبری آن فاقد تغذیه الکتریکی می شوند. و بعد از پرواز از هواپیما و تنظیم ناوبری INERTIAL-B52، زاویه های مرجع شتاب و تغییرات سرعت آن به تجهیزات ناوبری موشک (سیستم INERTIAL INERTIAL P1000 و کامپیوتر C-486C) منتقل می شود. علاوه بر آن سایر اطلاعات لازم رادار ارتفاع سنج و سیستم ارتفاع با رومتریك B-52 به سیستم اینرسی موشک وارد می شود.

زمان ارسال اطلاعات جدید، هر ۶۹ ثانیه یک بار است، همین که اطلاعات هدف و مختصات نقشه ای آن که با استفاده از سیستمهای ماهواره ای و به وسیله آژانس نقشه برداری دفاعی تهیه شد، به کامپیوتر موشک که باید از بالای آن

نقاط پرواز کند، داده شود، موشک ALCM روشن شده در این حالت با استفاده از کامپیوتر، موقعیت خود را کسب کرده و مسیر خود را طی می کند.

شکل ۳۰:

توضیح اینکه این موشک پس از پرتاب، متکی به سیستم هدایت و کامپیوتر خود بوده و مستقل عمل می کند.

رهایی یا پرتاب	0.0 ثانیه
بیرون آمدن ورودی هوا	0.1 ثانیه
آرایش بالکهای کنترل	0.3 ثانیه
آرایش سکان یا بالکهای عمودی	0.5 ثانیه
اولین حرکت	1.0 ثانیه
آرایش بالها و سطوح کنترل	2.2 ثانیه
کشش کامل موتور.	5.10 ثانیه

رادار ارتفاع یاب موشک، زمانی به کار می افتد که موشک در ارتفاع کمتر از ۱۵۰۰ متر ( ۵۰۰۰ فوت ) پرواز می کند، این وسیله ارتفاع موشک را نسبت به زمین، و اطلاعات ناوبری لازم را در بالای مناطق کوهستانی فراهم می کند.

کامپیوتر موشک با استفاده از لوله پیتواستاتیک و مدار درجه حرارت و سه

جایرو و کنترل پرواز، موشک را به نقطه از پیش تعیین شده هدایت می کند. چنانچه ALCM وارد محدوده فضای حفاظت شده دشمن (فضایی که با رادار مراقبت می شود) شود، موشک ارتفاع خود را کم و رادار موشک به صورت نگاه به زمین یک پروفایل ارتفاعی را تصویر می کند که با نقشه ذخیره شده در حافظه مقایسه می شود. اولین نقشه ذخیره شده در موشک، ممکن است ناحیه ای به وسعت دهها مایل را بپوشاند. همچنان که، موشک ادامه مسیر می دهد، پوشش نقشه سطوح کوچکتری را شامل می شود تا اینکه سیستم هدایت تمام اشتباهها را تصحیح و دقت لازم تأمین شود.

نوع دیگری از این موشکها با علامت مشخصه ALCM، به صورت پیشرفته نامرئی توسط جنرال دینامیک در دست توسعه بوده و قرارداد آن در سال ۱۹۸۳ بسته شد.

امریکا از موشکهای کروز AGM86 مدل C در جنگ خلیج فارس علیه ایستگاههای برق، مراکز ارتباطات و مخابرات، سایتهاى نظامی، پناهگاههای بتونی و زیر بتونی عراق استفاده کرد. استفاده از موشک ALCM به علت محدود بودن برد کروزهای دریاییه بود. برابر گزارشها ۳۵ فروند از این موشکها با برد ۱۵۰۰ کیلومتر استفاده شد ولی میزان واقعی این نوع موشکها هنوز معلوم نیست.

مشخصات	AGM-86A	AGM-86B
نوع		
طول موشک	۴۳۰ سانتی متر	۶۳۰ سانتی متر
قطر موشک	۶۰ سانتی متر	۶۰ سانتی متر
جرم	۸۶۰ کیلوگرم	۱۲۷۰ کیلوگرم
پهنای بال	۲۹۰ سانتی متر	۳۶۵ سانتی متر
سرعت	نزدیک به سرعت صوت	نزدیک به سرعت صوت
ارتفاع	۷/۶۲-۱۵۲/۴ متر به بالا	۷/۶۲-۱۵۲/۴ متر به بالا
برد	۱۲۰۰۰ کیلومتر	۲۵۰۰ کیلومتر
دقت	کمتر از ۱۰۰ متر	کمتر از ۱۰۰ متر

بنابر اطلاعات منتشر شده، توام با انواع تحقیقاتی ALCM، حدود ۱۷۱۵ فروند

موشک از این نوع تولید شده است. بر اساس قیمت‌های اعلام شده سال ۱۹۸۵،

بهای هر فروند از این موشک ۱۷۳۵۴۱۶ دلار برآورد شده است. به این ترتیب،

چنانچه میزان کروز ALCM پرتابی امریکا در خلیج فارس به تعداد ۳۵ فروند

مبنای محاسبه قرار گیرد، در عملیات متحدین علیه عراق ۶۰/۰۰۰/۰۰۰ دلار از این موشک به کار گرفته شده است.

نیروی هوایی امریکا مایل به استفاده از این موشک AGM-129 به جای AGM-86 است. به طوری که در بخش مربوطه قید خواهد شد. این نوع موشک نسبت به AGM-86 از بهسازی و توسعه بیشتری برخوردار است.

موشکهای کروز زمین پایه (BGM-109G GRIFFIN) موشک BGM-109G موشکی است با نام «گریفین» از خانواده «توماهاوک» که

توسعه این در سال ۱۹۷۲ شروع و در سال ۱۹۸۴ وارد خدمت شد. موشکی است تاکتیکی و از روی خودروهای متحرک قابل روانه سازی است.

گسترش این موشک در اروپا به منظور مقابله با موشکهای SS-20 روسیه بوده ولی بعدها تحت تاثیر قرار داد INF علی رغم گسترش، غیر عملیاتی شده و در سال ۱۸۹۸ تعداد ۱۷۲ فروند از این موشکها برچیده شد.

موتور موشک توربوفن F107-WR-400 بوده و پرتاب اولیه آن به وسیله بوستر سوخت جامد انجام می شود. بعد از روشن شدن موتور توربوجت، بوستر جدا می شود. میزان نیروی حاصله از موتور ۶۰۰ پوند است.

سرجنگی موشک که با علامت W84 نشان داده می شود، از نوع هسته ای به



قدرت ۱۰ الی ۵۰ کیلو تن می باشد. موتور موشک، سر جنگی را تا ۲۵۰۰ کیلومتر جا به جا می کند.

کنترل آیرودینامیک به صورت جمع شده در لانچر مستقر، و هر لانچر ۴ فروند از موشک را در خود جای می دهد. هر واحد شامل ۴ لانچر، ۲ خودرو کنترل آتش و خودروهای پشتیبانی دیگر است، و مجموعه به وسیله هواپیماهای C-141 و C-5 قابل حمل است.

هدایت موشک اینرسی است و موشک در بخش پایانی از هدایت ترکام استفاده می کند. در وضعیت معمولی، موشکها در حالت واکنش سریع نگهداری می شوند، ولی در حالت بحرانی، به منظور جلوگیری از غافلگیری، موشک نوعی ارتباط با ماهواره برقرار می کند.

مجموعه سیستم به وسیله خودروهای حمل و نقل زمینی قابل انتقال می باشد. وضعیت عملیاتی موشک بعد از پرتاب، مشابه انواع دریا پایه و هوا پایه بوده و موشک در موقعیتهای مناسب در ارتفاع بالا یا پایین ادامه مسیر می دهد.

مشخصات

نام موشک، BGM-109G، طول ۶/۴، قطر ۵۳ سانتی متر، پهنای بال ۲/۵ متر، جرم موشک همراه با بوستر، ۱۷۷۳ کیلوگرم، سرعت، نزدیک به سرعت صوت،

برد، ۲۵۰۰ کیلومتر، سرچنگی، هسته ای به قدرت ۱۰ الی ۵۰ کیلو تن، نوع هدایت، اینرسی همراه با ترکام.

### موشک کروز جنگ

در عملیات توفان یا شمشیر صحرا که به منظور سرکوب عراق به رهبری امریکا انجام گرفت، ۵۰۰ فروند موشک توماهاوک، مستقر بر حدود ۲۰ فروند کشتی جنگی، بکار گرفته شد.

رزمناوهای میسوری و ویسکونسین، هر کدام ۳۶ موشک در محفظه های هشت تایی، ۲ رزمناو کلاس ویرجینیا، هر کدام ۶ فروند و رزمناو کلاس ترکن دروگا، هر کدام ۷ فروند از موشک کروز دریایی را در این عملیات حمل می کردند.

نیروی دریایی ایالات متحده، ۳۰۰ فروند موشک توماهاوک مدل ALCM109 از یکانهای شناور سطحی و زیر دریایی مستقر در خلیج فارس، دریای سرخ و دریای مدیترانه به طرف هدفهای مشخص شده در خاک عراق در پشتیبانی از

جنگ زمینی پرتاب کرد. ۲۶۴ فروند از این تعداد توماهاوک با سر جنگی معمولی و ۲۷ فروند از آنها (TLAM/D) با سرچنگی خوشه ای بود.

در آغاز جنگ، از ۵۲ موشک CRUISE پرتابی علیه عراق، ۵۱ فروند به هدف اصابت کرد. تا پایان هفته سوم جنگ، حدود ۲۹۴ موشک «توماهاوک» هر یک

به قیمت حدود ۱/۳ دلار به طرف هدفهای گوناگون در خاک عراق پرتاب شد که با دقت ۸۵٪ هدفهای مورد نظر را منهدم کردند. پرتاب ۲۱۶ فروند موشک «توماهاوک» معمولی به سوی هدفهایی در عراق موجب پیروزی مقدماتی در انهدام بسیاری از هدفهای استراتژیک عراق شد. در این جنگ ثابت شد علی رغم اینکه موشک CRUISE به عنوان یک سلاح غیر متعارف تولید شده است، می تواند به عنوان سلاح متعارف نیز به کار برود.

ژنرال «کالین پاول» رییس ستاد مشترک امریکا رضایت کامل خود را از عمل کرد این موشکها (TOMAHAWK) در جنگ و عملیات، ابراز داشت.

توضیح اینکه قیمت مصرفی تمام سلاحها و نیز این موشک، شبانه محاسبه و در لیست هزینه جنگ منظور و از شیوخ خلیج فارس - که در طول جنگ هشت ساله ایران و عراق همواره از صدام حمایت می کردند دریافت می شد.

بررسی صدمات ناشی از نخستین حمله موشکی نشان می داد که ۴ هدف از ۱۰ هدف مورد حمله قرار گرفته به وسیله ۱۳ موشک CALCM نیروی هوایی صدمه دید و به ۳ هدف دیگر صدمه جدی وارد نشده است. ۳ هدفی که به وسیله هر دو موشک کروز هوا پایه و دریاپایه مورد هدف قرار گرفته بودند، متحمل خساراتی شده بودند ولی تفکیک اثرپذیری هر یک از انواع آن مشکل بود.

در سال ۱۹۹۵ صرب های بوسنی با استفاده از یک سکوی متحرک SA-6 یک فروند هواپیمای F-16 امریکا را سرنگون و خلبان آن را بنام سروان اگریدی به اسارت گرفتند. آتشبار بوسنی بدون هشدار قبلی به زیر مسیر متداول گشت هوایی امریکا رخنه و با کنترل انتشارات راداری و مخابراتی توانستند پیش از شلیک موشک از طریق هواپیما آن را هدف قرار دهند. در آن زمان قیمت هر یک از موشکهای تاماهاوک ۹۰۰/۰۰۰ دلار قید شده که بعداً با هزینه ۲۶۰۰۰ دلار برای هر موشک نسبت به تغییر آنها از اتمی به متعارف اقدام شده است.

#### دقت موشک کروز

با بهره گیری از سه سیستم هدایت GPS, CDS و ترکام و کامپیوتر داخلی (مغز و مرکز فرماندهی موشک) که در آن پردازنده ها و DSPS تصویر دیجیتالی شده موجود در حافظه موشک را دایماً با تصویر واقعی در زیر موشک مقایسه می کنند، به محض رسیدن به بیشترین شباهت، موشکها خود به خود در بالای هدف منفجر می شوند و این عمل باعث شده تا سیستم از دقت بسیار بالایی برخوردار باشد. نکته دیگر اینکه، کپی دیجیتالی محوطه مورد نظر قبلاً توسط ماهواره های جاسوسی شناسایی ضبط و قبل از شلیک موشک به صورت دیجیتالی به کامپیوتر موشک کروز داده می شود.

DSPS موجود در موشک کروز، در هر ثانیه توانایی مقایسه یک میلیون جفت سلول تصویری را دارد. همچنین کامپیوترهای موجود در خود موشک، عملیات تصحیح مسیر پرواز و حفظ ارتفاع لحظه ای از سطح زمین را بر عهده دارند که در هر لحظه، با استفاده از پایگاه اطلاعاتی موجود در حافظه موشک کروز، مسیر حرکت شناسایی و در صورت لزوم اصلاحات لازم انجام می گیرد.

بر اساس گفته جرالدمیلر جانشین سرپرستی برنامه ریزی پروژه های موشک کروز در نیروی دریایی امریکا، موشک «توماهاوک» از یک کمک پردازنده تصویری سفارشی بهره می گیرد، که می تواند در هر ثانیه یک میلیون جفت PIXEL را مقایسه کند.

با بهره گیری از سیستمهای فوق و سیستم (SCAN)، محوطه هدف به وسیله المانهای نوری و مقایسه آن با نقشه رقمی (دیجیتالی) موجود در کامپیوتر، دقت کروز بسیار بالا و در بدترین شرایط، ۳۶ متر برآورد شده است.

در واکنش به حمله نظامی میراژهای عراقی به شهر کردنشین اربیل در ۳۰ اوت ۱۹۹۶ امریکا در روزهای سوم و چهارم سپتامبر ۱۹۹۶ با ۴۴ فروند موشک کروز ۱۵ سکوی دفاع هوایی و پست های فرماندهی عراق را مورد حمله قرار داد. در این عملیات که ضربت صحرا نام داشت نیروهای امریکایی ابتدا با شلیک ۲۷

فروند موشک کروز عملیات را آغاز کردند. بنا به اظهارات مقامات پنتاگون هدف این عملیات سکویهای زمین به هوای SAM و آن دسته از پناهگاههایی بودند که پس از عملیات طوفان صحرا بازسازی شده بودند و دفاع هوایی آسمان عراق را به عهده داشتند. این اهداف در چهار منطقه جغرافیایی، اسکندریه در جنوب بغداد، الکو، ناصریه و تللیل قرار داشتند.

از ۲۷ فروند موشکی که در مرحله اول استفاده شد ۱۳ فروند هواپیمای ALCM از نوع AGM860 بودند که از دو فروند هواپیماهای B-52H بمب افکن پرتاب شدند. تعداد ۱۴ فروند دیگر از نوع سطح به سطح دریا پایه BGM-109C تاماهاوک بودند که از دو رزمناو نیروی دریایی آمریکا به سوی ۶ هدف دیگر شلیک شد. از این تعداد رزمناو، رزمناویواس اس لابون ۸ فروند موشک و ناوشکن یو اس اس شایلو ۶ فروند موشک شلیک کردند. تمامی کشتی ها و هواپیماهای مستقر در خلیج فارس، در مدت ۱۵ دقیقه مأموریت خود را انجام دادند. کنترل و هدایت این موشکها تا ساحل با بمب افکن شلیک کننده بود و از آن به بعد سیستم های هدایت ناوبری موشکها آن را راسا انجام می دادند. دلیل استفاده از این دو سیستم، تقسیم حجم بالای کار، طراحی عملیات بین نیروی دریایی و هوایی، تسریع و افزایش کارایی آنها به عنوان دو نیروی مکمل هم بود.

ویلیام پری وزیر دفاع امریکا اعلام کرده، این موشکها با دارا بودن دقت (CEP) ۱۰-۱۵ متر، نیمی از آنها در فاصله ۱۳/۷-۹ متری در اهداف تعیین شده فرود آمدند. برابر گزارشها دو فروند

### موشکهای سیلک ورم (HY-1, HY-2) SILK WORM

موشکهای کرم ابریشم، موشکهایی هستند کوتاه برد، قابل پرتاب از زمین و کشتی، با پیشران سوخت مایع و سرچنگی منفرد، که بر مبنای موشکهای پی - ۱۵ واگذار شده روسیه به چین در دهه ۱۹۵۰ طراحی و ساخته شده اند که ناتو

آنها را با نام استیکس و چین با نام «های یینگ» نام گذاری کرده است. این موشکها که در حقیقت مبنای ساخت یک سری از موشکهای چین در دهه ۱۹۶۰ شده است، نام چینی، های یانگ به خود گرفته و در ناتو نیز با علامت CSS-N-1 شناخته می شوند.

توسعه مدل HY-2 این موشک در سال ۱۹۷۰ شروع شد. این موشک که مشابه موشک استیکس (SS-N-2) روسیه سابق با علامت مشخصه P-21 است در غرب آن را موشک کرم ابریشم می نامند. در سال ۱۹۷۰ چینی ها از هدایت‌های تجسسی نهایی مختلفی برای این موشک، نظیر رادار فعال در باند (HY-2)، حساس به اشعه مادون قرمز (HY-2A) و رادار تک فرکانس همراه با

ارتفاع یاب رادیویی (HY-2G) استفاده نمودند. در سال ۱۹۷۰ توسعه هوا پرتابی آن که چینی ها آنها را C601 نامیدند، شروع گردید. صدور مدلهایی از این موشک با مشخصه چینی C201 به عربستان گزارش شده است.

#### مشخصات عمومی

این موشک مشابه یک هواپیمای کوچک دارای ۲ بال به شکل دلتا در بدنه و سه سکان در عقبه است.

#### مشخصات مدل های ینگ ۱- HY-1

طول: ۵/۸ متر، قطر بدنه: ۷۶ سانتی متر، جرم همراه با «بوستر»: ۲۳۰۰ کیلومتر، سرچنگی: ۴۰۰ کیلوگرم.

سیستم هدایت موشک از نوع خلبان خودکار است که در ابتدا و بین مسیر پروازی و هدایت انتهایی راداری در باند L فعال می گردد. رادار تجسس دارای ظرفیت شش فرکانس انتهایی است که قبل از پرتاب قابل تنظیم است و فاز نهایی

هدایت، ۱۰ کیلومتر مانده به هدف به وسیله یک زمان سنج فعال می گردد.

موشک دارای یک موتور کمکی با سوخت جامد در قسمت ابتدایی و زیر موشک برای پرتاب نمودن موشک ست و موتور اصلی دارای پیشران از نوع سوخت



مایع بوده که همانند کروز سرعت ۰/۸ ماخ را برای پرواز موشک تامین می کند.

### مشخصات مدل های ینگ - ۲ HY-2

این موشک از نظر شکل مشابه HY-1 است، طول: ۶/۵۵ متر، قطر ۷۸ سانتی متر،

سرجنگی: ۵۰۰ کیلوگرم، وزن: ۲۵۰۰ کیلوگرم است.

این مدل حداقل دارای سه نوع مختلف هدایت نهایی به شرح زیر است:

- رادار پیشرفته فعال در باند L، مشابه (SY-1) HY-2

- جست و جوگر مادون قرمز (HY-2A)

- رادار تک فاز در باند L همراه با ارتفاع یاب رادیویی (HY-2G)

این موشک ارتفاع پرواز ۳۰ متری از سطح آب را در فاز نهایی کاهش داده و به ۸

متر می رساند و دارای برد ۸۰ کیلومتر است. بوستر در هر دو مدل دارای

سوخت جامد و موتور اصلی سوخت مایع است.

موشک HY-1 در سال ۱۹۷۰ و HY-2 در سال ۱۹۷۸ وارد خدمت شده اند. کره

شمالی خط تولید هر دو مدل (HY-1, HY-2) کرم ابریشم را از چین گرفته و

هنوز این موشکها را تولید می کند. در جنگ ۸ ساله ایران و عراق (۱۹۸۰-۱۹۸۸)

از این موشک به وسیله طرفین استفاده شد.

موشک استیکس (SS N-2) STYX

موشک سطح به سطح (پرتابی از دریا و زمین) استیکس با پیشران از نوع سوخت مایع سرچنگی تک واحدی است که توسعه انواع ضد کشتی و دفاع ساحلی آن در سال ۱۹۵۰ شروع شد و در سال ۱۹۵۹ وارد خدمت گردید. در جنگ ۱۹۶۷ بین اعراب و اسرائیل، مصر با استفاده از این موشک کشتی اسرائیلی «ایلات» منهدم کرد. در جنگ بین هند و پاکستان در سال ۱۹۷۱ و نیز جنگ مجدد اعراب و اسرائیل در سال ۱۹۷۳ از این موشک زیاد استفاده شد. SS-N-2 موشکی است با شکل ظاهری شبیه هواپیما، قسمت جلویی آن قطور و چاق و نوک آن پهن. این موشک دارای بالهای دلتا شکل ریشه ای است که در بخش عقب و قسمت میانی بدنه آن قرار گرفته است که کنترل‌های آیرودینامیک موشک را تشکیل می دهد.

مدلهای مختلف موشک با علامتهای روسی P-15, P-20, P-21 مشخص شده اند. در ناتو نیز مدل‌های مختلف آن با علائم 2B, 2C و SS-N-2A شناسایی می شوند. مدل اول آن (SS-N-2A) در سال ۱۹۶۰ در کشتیهای کلاس «اوسا»، «کومار» به کار گرفته شد. توسعه نوع زمین پایه و دفاع ساحلی آن در سال ۱۹۸۴ و ۱۹۸۵ شروع شد و از آن به کشورهای الجزایر، بلغارستان، کوبا، مصر، فنلاند، آلمان شرقی، هندوستان، اندونزی، عراق، لیبی، یوگسلاوی، کره شمالی،

مراکش، هلند، رومانی، سومالی، سریلانکا، ویتنام، آنگولا، بلژیک، اتیوپی، یمن جنوبی و چین صادر شده است.

مدل استیکس (SS-N-2A)، با طول ۵/۸ متر، قطر بدنه ۷۶ سانتی متر، سر جنگی ۴۰۰ کیلوگرم و جرم کل موشک ۲۳۰۰ کیلوگرم دارای موتور یک مرحله ای با سوخت مایع است و برد این موشک با سر جنگی ۴۰۰ کیلوگرمی ۴۵ کیلومتر است.

مدل دوم (SS-N-2B) دارای بال تاشونده است و هدایت آن قابل تغذیه مجدد است.

مدل سوم استیکس دارای ۶/۵ متر طول، ۷۸ سانتی متر قطر بدنه، ۲۵۰۰ کیلوگرم جرم کل و جرم سر جنگی ۵۱۳ کیلوگرم است. برد این مدل حداکثر ۸۰ کیلومتر و دارای بالهای تاشونده است.

موشک توسط راکت بوستری که در بخش زیر آن قرار دارد پرتاب می شود و بعد موتور اصلی روشن و سرعت حدود ۰/۸ ماخ را برای موشک تامین می کند. تجهیزات هدایتی مرکب از خلبان خودکار، رادار کاوش و قفل کننده هدف در قسمت جلوی آن قرار دارد. در ۲۰ سال اخیر تغییرات مختلفی در سیستم هدایت آن انجام شده است و هدایت میانی آن می تواند با «فرمان رادیو» و یا خلبان

خودکار انجام گیرد. هدایت نهایی نیز به صورت ادامه فرمان از راه دور، رادیویی، آشیانه یاب از نوع رادار نیمه فعال (IR) یا راداری در باند L است.

در این مدل اطلاعات در فاز نهایی از طریق هلی کوپترهای KA-25 و هورمون KA-25B و هلیکس B قابل تصحیح نهایی شدن است. هجوم و اصابت موشک نیز در فاصله ۸۵ کیلومتری به هدف به صورت افقی می باشد و نوع مواد منفجره سرچنگی نیز معمولی است.

ارتفاع پرواز در ۵ مرحله، بین ۵۰ الی ۳۰۰ متر قابل تنظیم است. به طوری که عمل شیرجه و اصابت موشک به هدف در ارتفاع کمتری انجام می شود. نوع دفاع ساحلی این موشک که با SSC-3 نشان داده می شود در سال ۱۹۷۵ وارد خدمت شده است. تمام این موشکها سوخت مایع مصرف می کنند و کشورهای چین، کره شمالی و عراق مجوز خطر تولید انواع خاصی از این موشک را گرفته اند که مدلهای مختلف موشک فاو عراق نیز مشتق از این موشک می باشد.

#### موشک اس اس ان - ۱ (SS-N-1)

این موشک از اولین موشکهای سطح به سطح روسی است که از واحدهای شناور کشتی پرتاب می شود. دو نام «سریال» و «اسکراپر» نیز برای این موشک انتخاب شد ولی بیشتر با سریال ناتو (SS-N-1) شناخته می شوند.

## مشخصات موشک اس اس آن - ۱

طول: ۷/۶ متر، قطر: ۱ متر، پهنای بال حدود: ۴/۶ متر.

موشک SS-N-1 برای پرتاب به رمپی در حدود ۱۷ متر با زاویه ۲۰ درجه نیاز دارد. شکل عمومی موشک شبیه هواپیماست. موشک در سکوی پرتاب قلاب ماندنی قرار می گیرد که بخش عقب سکوی پرتاب به صورت محفظه پوشیده ای است و برای آماده سازی موشک جهت حرکت و خیز طراحی شده است. موشک در سال ۱۹۵۸ و ۵۹ در ۱۹ شناورهای روس به خدمت گرفته شد و در ناوهای کلاس «کرامپنی» و «کیلدنیس» گسترش یافتند. بعدها از تعداد آنها کاسته شد و تا سال ۱۹۷۳ تنها ۲ فروند از این ناوها که مجهز به اس اس آن - ۱ بودند باقی ماندند.

موتور موشک از نوع رم جت است که به وسیله بوستر با سوخت جامد جهت رساندن موشک به سرعت معین پرتاب می شود و موشک با سرعت زیر صوت پرواز می کند و سرچنگی نسبتا بزرگی را حمل می کند.

حداکثر برد موشک ۱۰۰ مایل (۱۶۵ کیلومتر) می باشد ولی برآورد می شود برد موثر و عملیاتی آن کمتر از این مقدار باشد. هدایت اولیه موشک دستوری رادیویی است که در فاز بعد، از طریق هواپیما قابل تصحیح و هدایت می

باشد. ناوکرامپنی دارای هلی کوپتر مخصوص این کار است ولی نوع کیلدنیس فاقد آن است و هدایت نهایی آن از نوع آشیانه یاب مادون قرمز (IR) است.

اطلاعات پایه از آن طریق قابل دریافت است. سیستم مجهز به کامپیوتر کنترلی و PBV نیز می باشد.

### موشک سامسون (SS-N-21) SAMPSON

موشک سامسون قابل پرتاب از زیر دریایی با موتور توربوفن، سرچنگی واحد و نوعی از نسل آفندی موشکهای روسی است که توسعه آن از اوایل دهه ۱۹۸۰ شروع شده است.

این موشک دارای انواع مختلف قابل پرتاب از هوا (AS-15)، زمین (SSC-X-4) و زیر دریایی (SS-N-21) است. موشک سامسون در سال ۱۹۸۲ آزمایش و در سال ۱۹۸۷ عملیاتی گردید. در زیر دریایی کلاس ویکتور، آکولا، سیرا و یانکی گسترش داده شدند. این زیر دریایی ها به تناسب ۲۰ الی ۴۰ فروند از این موشک را حمل می کنند.

اطلاعات محدودی از این موشک در دست است ولی به نظر می رسد مشابه SSC-X-4 باشد که طول آن ۸/۰۹ متر، قطر آن بدون احتساب بال ۰/۵۱ متر و با بال ۳/۳ و جرم آن ۱۷۰۰ کیلوگرم برآورد می شود. کلاهک آن دارای یک

سرجنگی با قدرت انفجاری ۲۰۰ کیلو تن است. هدایت آن در فاز میانی اینرسی همراه با زمینه هماهنگی اطلاعات نهایی لحظه ای صحیح است.

این موشک دارای ارتفاع یاب راداری است و در سطح پایین (حدود ۲۰۰ پا) می تواند پرواز کند. دقت موشک حدود ۱۵۰ متر است و موشک از مقر استاندارد لوله ای اژدر پرتاب می شود و بالهای آن در آب همواره آزاد است. موشک به وسیله یک موتور کمکی سوخت جامد که در قسمت تحتانی آن قرار دارد پرتاب می شود و محفظه ورود هوا برای موتور توربوفن نیز در قسمت زیر و عقب موشک قرار دارد. به احتمال قوی، موشک در سال ۱۹۸۷ وارد خدمت نیروی دریایی روسیه شده است و موشک تنها از زیر دریایی پرتاب می شود ولی احتمال پرتاب آن از طریق کشتی نیز وجود دارد.

#### موشک سان برن (SS-N-22) SUN BURN

سان برن موشکی است سطح به سطح، کوتاه برد و قابل پرتاب از کشتی که دارای پیشران از نوع سوخت جامد، با یک سرجنگی است.

این موشک ضد کشتی، با نام ناتو SS-N-22 است که در سال ۱۹۸۱ در کشتیهای کلاس «سورمنی» و «تارنتول-۳» به خدمت گرفته شد. به نظر می رسد اساس توسعه آن الهام گرفته از SS-N-9 بوده که از دهه ۱۹۷۰ توسعه

آن شروع شده بود. در هر یک از کشتیهای فوق ۸ لانچر (۴ ردیف دوتایی) برای پرتاب این موشک موجود است.

این موشک نسبت به نوع SS-N-9 دارای مزایای زیر است:

- سرعت آن زیاد و مافوق صوت است.

- توان لازم برای پرواز سطحی بر روی آب را دارد.

- جرم آن کمتر از SS-N-9 است.

حدس زده می شود طول موشک ۱۵۹ متر، قطر آن ۵۵ سانتی متر، و جرم آن

۲۲۰۰ کیلوگرم باشد. اطلاعات مربوط به گرای هدف و فاصله آن تا موشک قبلا

به وسیله رادار باند F و D دریافت و قبل از پرواز به موشک داده می شود.

هدایت میانی اینرسی با توان دریافت اطلاعات نهایی صحیح لحظه ای در برد زیاد

و در بخش نهایی رادار آشیانه باب IR است. برد موشک ۱۱۰ کیلومتر است و

بردهای زیاد با هدف گیری افقی و نیز ارائه اطلاعات لحظه ای نهایی به موشک با

استفاده از هلی کوپترهای ضد زیر دریایی KA-25 «هورمون بی»، KA-27 و

«هلیکس بی» امکان پذیر است. جرم سر جنگی آن ۵۰۰ کیلوگرم است که می تواند

هسته ای یا معمولی باشد. موشک دارای موتوری با سوخت جامد است و در

سال ۱۹۸۰ وارد خدمت در نیروی دریایی روسیه شده و کماکان در خط تولیدی



باشد. از دقت و صدور آن اطلاع صحیحی در دست نیست.

### موشک اگزوست (MM38, AM/MM/SM39, MM40) EXOCET

موشکهای اگزوست از سری موشکهای ضد کشتی هستند که توسعه آن بنا به درخواست نیروی دریایی و با نظارت وزارت دفاع فرانسه انجام گرفته است. توسعه این موشک از سال ۱۹۶۶ شروع شد و تا سال ۱۹۹۰ تعداد ۲۸۱۳ فروند از این موشک تولید و ۱۲۰۰۰ فروند آن به ۳۹ کشور مختلف صادر شده است. انواع مختلف اگزوست از نظر شکل تقریباً یکسان بوده و تنها از نظر طول و شکل بالها با هم فرق دارند. انواع اگزوست ها دارای چهار بال بریده به شکل دلتا در وسط بدنه موشک و چهار بالک همراه با پره متحرک کنترل در عقب موشک هستند.

این موشکها کامپیوتری دارند که اطلاعات مربوط به هدف، قبل از پرتاب (سمت، سرعت و ارتفاع) در آن قابل ذخیره سازی است. سیستم هدایت آنها از نوع ناوبری «تناسبی» است و یک جایرو مخصوص در محور طولی و یک جایرو مخصوص در محور عمودی موشک است که همراه با سه شتاب سنج، موقعیت سمتی موشک را حفظ می کند و با بهره گیری از ارتفاع سنج، ارتفاع هجومی نیز تعیین می گردد. موشک در فاز نهایی به وسیله آشیانه یاب را دارای فعال

هدایت می شود. کامپیوتر ناوبری مدل MM-38 انالوگ و کامپیوتر مربوط به مدل MM-40 دیجیتالی است.

این موشکها دارای سرچنگی به جرم ۱۶۵ کیلوگرم هستند و اطلاعات موشک در مسیر، به وسیله سیستمهای کنترل آتش موجود در کشتی با هواپیما، قابل تصحیح است.

فاز اولیه پرواز اگزوست به علت دارا بودن لانچرهای مختلف متفاوت است. ولی در فاز دوم، موشک ارتفاع خود را به اندازه ای کم می کند که اولاً به صورت هدف شناسایی نشود، ثانياً رادار کاوش قادر به تعقیب هدف باشد. در فاز نهایی، موشک ارتفاع خود را به اندازه ای کم می کند (حدود ۳ متری روی آب) که بتواند به جزر و مد دریا فایق آید و سرانجام هدف را ردگیری کرده تا به آن اصابت کند.

ارتشهای ۲۹ کشور مختلف از سری موشکهای اگزوست، خریداری و عملیاتی کرده اند. کشورهای امارات متحده عربی برای کشتیهای «کوروت»، عمان، عربستان سعودی برای هلی کوپترهای «سوپرپاما»، برزیل، اروگوئه، یونان، برونتی، گابن، ابوظبی از نوع AM39 و MM46، آرژانتین، بحرین، بلژیک، کامرون، شیلی، کلمبیا، اکوادور، مصر، آلمان، هند، اندونزی، لیبی از نوع AM30،

مالزی، مراکش، پاکستان از نوع AM39، پرو، فیلیپین، قطر، کره، سنگاپور، آفریقای جنوبی، تونس، تایلند و انگلیس از خریداران آنها بوده اند.

### موشک ام ام - ۳۸ MM-38

بعد از غرق شدن کشتی ایلات اسرائیلی به وسیله موشک استیکس ساخت روسیه سابق در سال ۱۹۶۷، با درخواست نیروی دریایی فرانسه موشکی با نام M-38 در سال ۱۹۷۱ تولید شد که در حقیقت اولین موشک غربی در مقابل استیکس روسیه سابق بوده که عملاً ارائه گردید.

این موشک از درون جعبه ای که در آن نگهداری می شود، قابل پرتاب است و اطلاعات پرتاب در چین پرواز از طریق لینک ارتباطی، قابل تصحیح است. از سال ۱۹۸۳ تا ۱۹۸۵، هر ماه ۲۰ فروند از این موشک تولید می شد.

موشک MM-38 دارای ۲-۵۲۱ سانتی متر طول، ۳۵ سانتی متر قطر و ۷۵۰ کیلوگرم جرم است. پهنای بال موشک ۱/۰۴ متر، پهنای بالک ۷۶ سانتی متر و برد موشک ۴۲ کیلومتر است که موشک، این فاصله را با سرعت ۰/۹۶ ماخ طی می کند.

### موشک AM-MM39

این مدل اصولاً هوا پرتابی است و توسعه آن از سال ۱۹۷۲ شروع و

آزمایشهای پروازی آن در سال ۱۹۷۳ انجام شد. این موشک که به وسیله هلی کوپتر «سوپرفالکن» حمل می شود، سبک تر از نوع قبلی، و همراه با کامپیوتر پیشرفته (دیجیتالی) است. بقیه قسمتهای مشابه موشک با انواع دیگر قابل جایگزینی است.

اولین نمونه عملیاتی این موشکها در سال ۱۹۷۶ تحویل و تا سال ۱۹۸۷ حدود ۹۱۷ فروند از این موشک تولید شد. مشخصات این موشک به شرح ذیل است:  
طول موشک: ۴۶۸ سانتی متر، ۳۵ سانتی متر، پهنای بال: ۱۱۰ سانتی متر، جرم: ۶۵۲ کیلوگرم، پهنای بالک: ۷۶ سانتی متر، سرعت: ۳ ماخ.

در جلد پنجم در فصل موشکهای هوا به هوای فرانسه، توضیح بیشتری در این مورد داده خواهد شد.

#### موشک اس ام - ۳۹ SM-39

توسعه این موشک که از زیردریایی پرتاب می شود، در سال ۱۹۷۹ شروع و در اواسط ۱۹۸۱ با گسترش در زیر دریایی کلاس «آکوستا» آزمایش پروازی آن شروع شد و سرانجام در سال ۱۹۸۵ در نیروی دریایی فرانسه عملیاتی گردید. در هر زیر دریایی کلاس هسته ای، تعداد ۱۲ فروند از این موشک گسترش داده شد. پرتاب اولیه موشک از زیر دریایی به صورت کپسولی انجام و بعد

موشک از زیر دریایی به طرف کشتی هدایت می شود. قبل از رسیدن به سطح آب، بوستر موشک روشن شده و موشک پس از ترک آب، فاز هجومی پرواز را با ارتفاع ثابت طی می کند تا به بخش نهایی هدایت برسد. عملیات بعدی مشابه انواع دیگر است. برد این مدل ۵۰ کیلومتر است که در اواخر ۱۹۸۹ کشور مصرف ۵۳ فروند از این موشک را برای نیروی دریایی خود سفارش داد.

#### موشک ام ام - ۴۰ MM-40

موتور این نوع نسبت به ای ام - ۳۹ طول بیشتری دارد، در نتیجه باعث ازدیاد برد موشک می شود. افزایش طول موتور (۶۰ سانتی متر)، افزایش جرم موشک را (حدود ۱۰۰ کیلوگرم) به همراه داشته است. بال این موشک، تاشونده و مشابه ای ام - ۳۹ است. تعداد چهار فروند در مقر سبکتر به زیر هواپیما نصب می شود. طول موشک: ۵۷۸/۱ سانتی متر، ۳۵ سانتی متر، جرم: ۸۵۰ کیلوگرم، پهنای بال: ۱۱۳/۵ سانتی متر، پهنای بالک: ۷۶ سانتی متر است.

برد موشک «ام ام - ۴۰» ۷۰ کیلومتر است که این مسافت را در مسیر موازی و هم سطح آب با سرعت ۰/۹ ماخ طی می کند.

این موشک دارای زاویه حساس ۹۰ درجه است در صورتی که زاویه دید حساس «ای ام - ۳۹» ۳۰ درجه بود. این نوع غیر از کاربرد هوا به زمین، توان سطح

پرتابی را نیز داشته و در مجموع برای عملیات دفاع ساحلی نیز مناسب بوده و از این لحاظ در خودروهای شش چرخ قابل حمل است.

### موشک اریکس ERYX

اریکس موشکی است ضد تانک، قابل حمل، کوتاه برد، که به وسیله یک یا دو نفر خدمه قابل به کارگیری است.

طول موشک ۹۰ سانتی متر، قطر ۱۵/۲ سانتی متر، جرم ۹/۵ کیلوگرم، برد ۶۰۰ متر که این فاصله را با سرعت ۳۰۰ متر بر ثانیه طی می کند.

این موشک در دو مدل مختلف ERYX-1,2 تولید می شود و قیمت آن بر اساس سال مالی ۱۹۸۸ به ترتیب ۲۰۰۰ فرانک و ۳۲۸۰ فرانک برآورد شده است.

موتور موشک شامل موتور اصلی و بوستر می باشد و هدایت آن نیمه خودکار و از طریق سیستم اپتیک همراه با سیستم مخابراتی متصل به کنترل‌های آیرودینامیک می باشد. تجهیزات دوربین دید در شب نیز برای موشک پیش بینی

شده است. جرم سر جنگی آن ۳/۹ کیلوگرم خاص مواد انفجاری شدید (HE) شکل دار است. قدرت نفوذ سر جنگی در زره ۱۳/۵ سانتی متر است.

### موشک اگزوست (EXOCET) AM-39

این موشک ضد کشتی بوده و نوع هوا پرتابی آن با علامت AM-39 نشان

داده می شود. هلی کوپتر «ماریتین» و هواپیمای آفندی جت «استریک» به این موشک مجهز هستند. مجموعه سیستم پرتاب دارای چندین بخش بشرح زیر است:

- صفحه فرمان مخصوص وارد کردن اطلاعات به موشک، انتخاب عملیات تاکتیک و فرامین دیگر می باشد.

- قسمت رابط عمل انتخاب موشک، روشن کردن و شلیک آن و تفهیم فرامین ارسالی از صفحه فرمان و حساسه های هواپیما را به موشک انجام می دهد.

- لانچرهای موجود در زیر یا طرفین بدنه هواپیما که نسبت به انواع مختلف متفاوت است نحوه کار موشک به این طریق است که ابتدا هدف و موقعیت آن به وسیله رادار هوا به سطح هواپیما که دارای سیستم ناوبری داپلر است، مشخص می گردد. سپس موقعیت آن به سیستم اینرسی موشک وارد می شود و موشک شلیک شده در مسیر تعیین شده حرکت می کند. در چهار کیلومتری از محل

پرتاب، موشک ارتفاع خود را به ۱۰ تا ۱۵ متر کاهش داده و با سرعت ۰/۹ ماخ ادامه مسیر می دهد. کاهش ارتفاع باعث می شود موشک در افق دید رادار قرار نگیرد. به این طریق، موشک ۲۰ کیلومتر از مسیر را طی و در این حال رادار کاوشگر موشک (جوینده عامل) فعال، و شروع به تجسس در ناحیه برنامه ریزی

شده می کند. بعد از دریافت هدف، عمل قفل شدن انجام و موشک ارتفاع خود را به ۸ متر کاهش داده (ارتفاع از سطح آب ۲ متر) و فاصله ۱۰ کیلومتر از هدف را طی کرده تا اینکه سر جنگی ۱۶۵ کیلوگرمی مجهز به فیوز ضربتی با تأخیر پیروتکنیک (تکنیکی است که به موشک اجازه می دهد قبل از انفجار به داخل کشتی نفوذ کند) خود را به هدف می رساند و آن را منهدم می کند.

طول موشک ۴/۶۹ متر، قطر ۳۵ سانتی متر، پهنای بال ۱/۰۴ متر، جرم ۶۵۲ کیلوگرم، پیشران دو مرحله ای از نوع سوخت جامد و برد آن ۵۰ الی ۷۰ کیلومتر (بستگی به سرعت هواپیما و ارتفاع آن در لحظه پرتاب) می باشد.

از این موشک در جنگ خلیج فارس استفاده شد. یک بار عراق به وسیله این موشک ناو امریکایی «استارک» را هدف قرار دارد که اعلام کرد اشتباه این کار را کرده است. در این حادثه سرجنگی عمل نکرد، ولی حفره بزرگی در کشتی ایجاد گردید و امریکا ادعا کرد این کشتی را به خاطر هزینه تعمیراتی زیاد از رده خارج می کند.

در جنگ فالکنند دو موشک «اگزوست» شلیک شده به وسیله هواپیمای آرژانتین بر روی ناو هواپیما بر «هرمز» انگلیس بعد از قفل شدن یا اقدامهای ضد الکترونیکی (استفاده از چف) منحرف شد ولی پس از انحراف در چند مایلی به ناو تدارکاتی و



لجستیکی آتلانتیک کانونیر اصابت و آن را غرق کرد.

از این موشک در طول جنگ ۸ ساله عراق علیه ایران «به وسیله عراق» بیش از صد بار علیه نفتکشهای عبوری و سایر کشتیها استفاده شد.

موشک «اگزوست» به علت دارا بودن جوینده راداری فعال، به هواپیما این اجازه را می دهد که پس از کشف هدف و شلیک موشک، محل خود را ترک کند. این بخش توسط شرکت الکترونیک «سرژداسو» ساخته شده و در بهسازی های بعدی با توجه به تجربیات حاصله، زمینه افزایش توانایی های ضد الکترونیک آن بیشتر مد نظر قرار گرفته است.

این موشک در اواخر دهه ۱۹۷۹ به وسیله هلی کوپتر کنیک و فرسون - آزمایش عملیاتی شد و سپس هواپیمای «سوپر اتاندارد» مجهز به این سلاح گردید. در حال حاضر کشورهای ابوظبی، آرژانتین، برزیل، عراق، کویت، عمان، پاکستان و پرو دارای این موشک هستند. طبق اطلاعات حاصله، ۸۰۰۰ موشک از این نوع تاکنون صادر شده است.

موشک استار STAR

استار موشک هوا به زمین، ضد رادار، مافوق صوت و تاکتیکی است که توسط شرکت «مارتا» ساخته شده است و کاربرد آن علیه تجهیزات دفاعی دشمن نظیر

رادارهای مراقبت هوایی (EW)، سیستمهای پدافند هوایی، واحدهای ساحلی و ناوگانهای دریایی مجهز به رادار است.

جرم موشک ۱۵۰ کیلوگرم است و موشک به سادگی به وسیله هواپیما حمل و نقل می شود. موتور دو مرحله ای و از نوع «رام جت» است. استار سلاحی است که برای نیروی دریایی فرانسه به صورت «شلیک کن و فراموش کن» ساخته شده است.

موشک آپاچی APACHE

کلمه انگلیسی آپاچی (APACHE) مخفف عبارت ARME PROPULSEE ACHARGES EJECTABLES به مفهوم پخش کننده مهمات مخصوص است و جزو سلاح های هوا به زمین با برد بلند از محصولات کشور فرانسه و آلمان به شمار می رود.

توسعه این پروژه در سال ۱۹۸۳ با همکاری مشترک فرانسه و آلمان شروع شد و در سال ۱۹۸۸ آلمان از این پروژه کنار کشید، گزارشهای تایید نشده دیگری حاکی از آن است که آلمان جهت تجهیز ۱۴۰ فروند هواپیمای تورنادوی خود مجدداً به این پروژه پیوسته است. طراحی اولیه این سلاح بر پایه سلاح پخش کن جهت دو نوع خاص از مهمات بود ولی نهایتاً ماموریت سلاح به عنوان موشک

هوا به زمین جهت تهدید اهداف ثابت و متحرک تغییر یافت. آزمایشهای اولیه پروازی این موشک بدون پیشران با برد ۱۰ کیلومتر در سال ۱۹۸۶ شروع شد و به دنبال آن توسعه مدل با برد ۵۰ کیلومتر و کاربرد، علیه اهداف ثابت و متحرک در دستور کار پروژه قرار گرفت. در سال ۱۹۹۱ برنامه استفاده از پیشران توربو جهت منفرد جهت انتقال و پخش مهمات متنوع متمرکز شد. اولین مهمات فرعی که توسط شرکت GIE برای این سیستم توسعه یافت، مهمات فرانسوی با نام KRISS بود و شرکت MARTA، مهمات فرعی دیگری، از جمله MUSA, MIFF (بمب چند منظوره) و MUSPA (مین منطقه ای) را برای این پروژه تولید کرد.

در سال ۱۹۹۲ فرانسه موشکهای نظیر آپاچی انگلیسی که با توجه به کلاک مورد استفاده، بردی بین ۲۵۰ الی ۴۰۰ کیلومتر را داشت جهت تامین نیاز نیروی هوایی فرانسه پیشنهاد کرد. در نهایت مدل انتخابی فرانسه APACHE-AI نامیده شد. در این مدل از سیستم GPS در مسیر میانی و جوینده تصویری مادون قرمز برای هدایت موشک استفاده شد. در سال ۱۹۹۳ بهسازی بر روی این سیستم جهت کاهش سطح را دارای موثر موشک و کم کردن تعقیب کننده IR بر روی آن انجام شد که کاهش دهانه مدخل ورودی هوای پیشران توربوجت از

آن جمله بود. طراحی آپاچی به نحوی شد که اکثر هواپیماهای مدرن ناتو نظیر میراژ ۲۰۰۰، تورنادو، رافائل، F/A-18, F-16 و جنگنده اور و ۲۰۰۰ قابلیت به کارگیری آن را داشته باشند.

فرانسه که مدل APACHE-AI را انتخاب کرده بود در سال ۱۹۹۴ پس از چندین ماه تلاش، مدلی را که همانند یک موشک کروز پنهان از چشم رادار، با برد ۴۰۰ الی ۶۰۰ کیلومتر و مخصوص هدف های ثابت و متحرک بود و این مدل SCALP نامیده شد. پروفایل پرواز ارتفاع پایین برای SCALP انتخاب شده و در نمایشگاه پاریس اعلام شد که SCALP در سال ۲۰۰۰ به خدمت گرفته خواهد شد و همچنین اعلام شد که مدل های ضد کشتی قابل پرتاب از شناور سطحی و زیر دریایی این سلاح نیز در دست توسعه است.

مدلی از این سلاح که شرکت هوا فضای انگلیس برای تامین نیاز نیروی هوایی سلطنتی تولید کرد STORM SHADOW نامیده شد و بردی بین ۲۵۰ الی ۴۰۰ کیلومتر داشت.

آپاچی دارای بدنه مکعب مستطیلی، شکل آیرودینامیک، پیشران نوع توربوجت بوده و از سه قسمت تشکیل یافته است.

- بخش پیشانی که جوینده نهایی هدایت و کامپیوترها و ارتفاع سنج را در خود

جای داده و نسبتاً باریک و دارای خاصیت پنهان از چشم رادار است.

- حمل کننده مهمات فرعی یا کلاهک که بدنه آن دارای سطح قوی بالایی بوده و

توسط قلاب های آویز از این قسمت به هواپیما متصل می شود که دو بال افقی

تاشونده در سطح بالایی این قیمت قرار دارد.

- عقبه که شامل یک موتور میکروتوربو (MICRO TORBO) با علامت TRI-

60-30، ۲ بالک مستطیلی متمایل به عقب در قسمت پایین و ۲ بالک مستطیلی

متمایل به عقب در بالا و دو بالک افقی دوزنقه ای در طرفین است.

هدایت سلاح در فاز میانی پرواز اینرسی همراه با GPS و در فاز نهایی رادار

فعال موج میلی متری پرومتری است. برد این مدل ۱۴۰ کیلومتر است که با کم

کردن وزن کلاهک و افزودن سوخت قابل افزایش است. ارتفاع پرواز فاز میانی

۱۵۰ متر و در فاز نهایی مسیر ۵۰ متر جهت کاهش اقدامات پدافندی است. شرکت

GSF این موشک را تولید کرده است. موشک APACHE-AI یا SHADOW

فرانسه دارای شکل و ابعاد مشابه آپاچی اولیه است. وزن این مدل با توجه به

کلاهک آن ۱۱۰۰ الی ۱۲۳۰ کیلوگرم و برد آن ۲۵۰ الی ۴۰۰ کیلومتر است بنا به

درخواست نیروی هوایی فرانسه هدایت اینرسی همراه با GPS و جوینده IIR

برای این مدل در نظر گرفته شده است.

موشک SCALP دارای شکل وارونه مشابه آپاچی اولیه است. وزن آن ۱۲۰۰ کیلوگرم است که ۴۰۰ کیلوگرم آن مربوط به کلاهک آن می شود. هدایت این مدل در بخش میانی اینرسی همراه با راداری فعال و IIR است. اعتقاد بر این است که سیستم هدایت رادار فعال در بخش میانی با GPS تعویض شده است. برد این مدل ۴۰۰ الی ۶۰۰ کیلومتر و ارتفاع پرواز آن ۵۰ متر است. استفاده از دیگر مهمات فرعی انفجاری شدید نیز برای این مدل پیش بینی شده است.

آلمان بعد از ترک این پروژه برای تجهیز ۱۴۰ فروند هواپیمای تورنادوی خود موافقت نامه دریافت ۵۴۵ فروند از این موشک را در سال ۱۹۹۲ امضاء کرده است. مدل های انتخابی آلمان آپاچی MAW نامگذاری شد و هر فروند هواپیما در هر سورتی ۲ فروند از این موشک را حمل می کند. اولین آزمایش آپاچی، با میراژ ۲۰۰۰ در برد ۱۴۰ کیلومتر با موفقیت انجام شد و در سال ۱۹۹۷ این مدل به خدمت نیروی هوایی فرانسه درآمد. تولید مدل های ضد باند و سنگر بتونی نیز در سال ۱۹۹۹ شروع شده است. انتظار می رود نیروی هوایی فرانسه تا سال ۲۰۰۰ تعداد ۵۰۰ فروند از این موشک را به خدمت بگیرد.