



صفحات ۱۲ تا ۱۸

طراحی و ساخت موشک‌های جنگی هوشمند هوابرد

سید رضا موسوی^۱، کاوه آلبا^۲

۱. کارشناسی ارشد مهندسی شیمی، دانشگاه غیر انتفاعی خرد، واحد بوشهر، بوشهر، ایران

Email : mohandes.reza90@gmail.com

۲. دکترای مکانیک از دانشگاه کلگری

Email : kevin.alba@ualberta.com

چکیده

موشک هدایت‌شونده یا به اختصار موشک گونه‌ای سامانه تسلیحاتی خودکشی هدایت‌شونده است. موشک یک سامانه تسلیحاتی است و از بخش‌های گوناگونی تشکیل می‌شود که معمولاً می‌توان آن‌ها را در موارد زیر رده‌بندی کرد؛ سامانه هدف‌گیری، سامانه هدایت، سامانه پرواز، موتور، کلاهک یا سر جنگی، سوخت مایع یا جامد. امروزه بسیاری از فناوری‌ها در نتیجه پژوهش بدست می‌آید و تکنولوژی، استفاده حداکثری از کمترین امکانات موجود می‌باشد. در واقع فناوری همان تسلط و تبحر انجام کار در تمامی سطوح و زمینه‌ها است. برای توضیح ساختار موشک هوشمند اینگونه می‌توان گفت که بدنه موشک به هر شکلی که مدنظر است. آماده شده و باید تجهیزات و کاربردهایش شرح داده شود. باید گفت که در علوم نظامی، موشک یک وسیله حمل و نقل بدون سرنشین است که مقداری مواد منفجره را از یک نقطه به نقطه دیگر می‌رساند. بدنه اصلی موشک معمولاً به شکل لوله از جنس محکم و از فلز سبک مانند آلومینیوم یا دیگر فلزات است که در مقابل درجه حرارت زیاد و فشارهای بالا مقاوم باشد، ساخته می‌شود. موشک براساس قانون سوم نیوتن کار می‌کند و اغلب آن‌ها اختلاف زیادی با هم دارند. کلاهک جنگی از مهمترین بخش‌های موشک بوده و هدف از طراحی موشک یا راکت، (به عنوان تسلیحات نظامی) در واقع رساندن این قسمت به هدف و یا نزدیک آن است که با انجام عمل، هدف، آسیب یا منهدم می‌شود.

کلید واژگان: کلاهک، هوابرد، موشک، مکانیک، هوشمند



۱- مقدمه

نقلیه یا پلت فرم پرتاب‌کننده ندارند تا عمل کنند. روش دیگر این است که از دوربین تلویزیونی استفاده کنند که به وسیله نور مرئی یا فرسرخ می‌توانند هدف را ببینند. تصویر ممکن است توسط یک عملگر انسانی استفاده شود تا موشک را به سوی هدف راهنمایی کند یا این کار توسط یک کامپیوتر انجام شود. خیلی از موشک‌ها از ترکیبی از دو روش بالا یا بیشتر بهره می‌گیرند تا دقت و شانس برخورد موفقیت‌آمیز به هدف را ارتقا دهند. بعضی از موشک‌ها نیز با عکس برداری‌های پیشین از مسیری که باید موشک طی کند تا به هدف برسد هدایت می‌شود به این صورت که موشک لحظه به لحظه مسیر خود را با عکس‌های هوایی گرفته شده چک می‌کند تا به هدف برسد و معمولاً نیز عکس‌های هوایی و مسیر حرکت موشک از مناطق کوهستانی انتخاب می‌شود تا عکس‌ها به راحتی قابل تشخیص برای موشک باشند.

۱-۱- سامانه‌های هدف‌گیری

هدف‌گیری فرایند انتخاب اشیاء یا تأسیساتی است که قرار است توسط کلاهک جنگی از بین برده شود. روشی برای هدف‌گیری موشک این است که به موقعیتی که از قبل توسط سامانه‌های هدایتی مثل سامانه موقعیت‌یاب جهانی یا ترکام یا آی ان اس، شناخته و ردیابی شده پرتاب شود. با استفاده از این سامانه هدایت، موشک را با دانستن موقعیت فعلی موشک و موقعیت هدف و سپس حساب کردن مسیر بین آن دو هدایت می‌کند. همچنین این کار می‌تواند توسط یک کاربر انسانی با دقت کمتر انجام گیرد. کاربر انسانی هدف و موشک را باید ببیند، که به وسیله کنترل از راه دور کابلی یا رادیویی هدایت می‌کند و یا به وسیله یک سامانه اتوماتیک که هم‌زمان موشک و هدف را ردیابی می‌کند.

از زمان جنگ جهانی دوم تا کنون تحقیق و توسعه منبع اصلی رشد و دگرگونی جامعه‌های صنعتی تشخیص داده شده است و تجارب چند دهه گذشته نشان داده است که آن دسته از کمپانی‌هایی که ارتباط بین علم و تکنولوژی را در عمل برقرار نموده اند از رشد سریعتری نسبت به سایرین برخوردار بوده اند. در جهان امروز اکثر کشورها امر برنامه ریزی و سیاستگذاری علمی (علوم و تکنولوژی) را جزئی از برنامه سیاست کلان دولت‌های خود قرار داده اند زیرا بر این مسئله معتقدند که علوم و فنون میتوانند به بهترین شکل ممکن در خدمت دفاع از استقلال و تمامیت ارضی کشور، توسعه و پیشرفت اقتصادی و رفاه اجتماعی قرار گیرند. لزوم ارتقاء تکنولوژی، ایجاد ذهن جستجوگر در جوانان و بخصوص دانشجویان می باشد که میتوان از فرصت‌ها جهت آموزش و رشد و خلاقیت آن‌ها استفاده کرد و بهترین نتیجه را کسب نمود. در علوم نظامی، موشک یک وسیله حمل و نقل بدون سرنشین است که مقداری مواد منفجره را از یک نقطه به نقطه دیگر می‌رساند. این وسیله نیروی لازم برای حرکت و جلو رفتن را از موتوری که درونش جاسازی شده، می‌گیرد. سامانه‌های متنوعی برای هدایت موشک وجود دارند، عمومی‌ترین روش این است که از یک نوع پرتو استفاده شود؛ مانند فرو سرخ یا لیزر یا موج‌های رادیویی تا موشک را به طرف هدف هدایت کنند. این پرتو ممکن است از خود هدف سر چشمه گرفته باشد (مثل گرمای موتور یا موج‌های رادار دشمن) یا ممکن است از خود موشک تأمین شود (مثل رادار) یا ممکن است توسط یک شخص سوم خودی تأمین شود مانند رادار وسیله نقلیه پرتاب یا سکوی پرتاب، یا یک نقش دهنده لیزر که توسط پیاده‌نظام عمل می‌کند. دو مورد اول معمولاً با اصطلاح شلیک و بعد هیچ شناخته می‌شوند چون نیازی به پشتیبانی بیشتر یا کنترل شدن از وسیله

**۱-۲- سامانه پرواز**

(rocket booster) برای پرتاب و یک موتور جت برای پرواز پایدار هستند.

یک سامانه موشکی، چه از سامانه هدف‌گیری استفاده کند یا از سامانه هدایت یا از هر دو، به یک سامانه پرواز نیاز دارد. سامانه پرواز از داده‌های سامانه هدف‌گیری یا سامانه هدایت موشک استفاده می‌کند تا موشک را در هنگام پرواز مانور دهد و با عدم دقت در موشک مقابله کند یا هدف متحرک را دنبال کند. برای سامانه‌های پرواز، دو سامانه اصلی وجود دارد: ۱- جهت‌دهی رانش (برای موشک‌هایی که در تمام مراحل هدایت پرواز خود نیرو می‌گیرند)، ۲- مانور آیرودینامیکی (بال، باله، پیش‌بال و غیره).

۱-۳- موتور موشک

موشک‌ها توسط یک موتور به حرکت در می‌آیند. این موتور می‌تواند از نوع موتور راکت یا موتور جت باشد. راکت‌ها معمولاً برای راحتی در نگهداری و سرعت تولید بالا، از سوخت‌های جامد استفاده می‌کنند، هر چند برخی موشک‌های بالستیک بزرگ از راکت‌های با سوخت مایع استفاده می‌کنند. از موتورهای جت عموماً در موشک‌های کروز استفاده می‌شود، که این موتورها نیز عمدتاً از نوع توربوجت هستند. دلیل آن نیز سادگی نسبی و کوچک بودن مساحت پیشانی (frontal area) آن است. از بین دیگر موتورهای جت، فقط از توربو فن‌ها و رم‌جت‌ها برای ساخت موتور موشک‌ها استفاده می‌شود، هر چند از لحاظ تئوری از هر نوع موتور جتی می‌توان استفاده کرد. موشک‌های دوربرد ممکن است دارای چندین مرحله موتور باشند، بخصوص در موشک‌هایی که از سطح زمین پرتاب می‌شوند. این مراحل ممکن است همه از انواع مشابه باشند یا ممکن است ترکیبی از انواع موتور را شامل شوند. به عنوان نمونه، موشک‌های کروز پرتاب شونده از روی سطح زمین اغلب دارای یک تقویت‌کننده موشک

۱-۴- کلاهک جنگی

سرجنگی که به آن کلاهک جنگی گفته می‌شود، از مهم‌ترین بخش‌های موشک بوده و هدف از طراحی موشک یا راکت، (به عنوان تسلیحات نظامی) در واقع رساندن این قسمت به هدف و یا نزدیک آن است که با انجام این عمل، هدف، آسیب یا منهدم می‌شود. اغلب محل قرار گرفتن این بخش در جلو یا نوک موشک جنگی است. موشک‌ها به‌طور کلی دارای یک یا چند کلاهک انفجاری هستند، اگرچه ممکن است از انواع دیگر سلاح‌ها نیز استفاده شود. کلاهک‌های موشکی قدرت تخریب اصلی آن را تأمین می‌کنند (بسیاری از موشک‌ها به دلیل انرژی جنبشی بالای سلاح و سوخت مصرف نشده‌ای که ممکن است روی آن باشد، قدرت تخریب ثانویه گسترده‌ای دارند). کلاهک‌های جنگی معمولاً از مواد منفجره قوی ساخته می‌شوند، و گاه برای تخریب اهداف تقویت شده، حاوی خرج‌های (ماده منفجره) شکل دار هستند. سایر کلاهک‌ها شامل کلاهک‌های خوشه‌ای، کلاهک‌های آتش‌زا، کلاهک‌های هسته‌ای، شیمیایی، میکروبی، سلاح‌های رادیولوژیک، و نفوذکننده‌های انرژی جنبشی (KE weapon) می‌شوند. از موشک‌های بدون کلاهک اغلب برای آزمایش و آموزش استفاده می‌شود.

موشک‌ها به‌طور کلی بر اساس سکوی پرتاب و هدف مورد نظرشان دسته‌بندی می‌شوند. به‌طور گسترده، موشک‌ها یا سطحی (زمینی یا آبی) یا هوایی خواهند بود، و سپس بر اساس برد و نوع دقیق هدف (مانند ضد تانک یا ضد کشتی) به‌طور کوچک‌تر طبقه‌بندی می‌شوند. بسیاری از موشک‌ها برای پرتاب هم از سطح و هم از هوا طراحی شده‌اند و تعداد کمی از موشک‌ها نیز موجود هستند که برای حمله به اهداف سطحی یا هوایی (مانند موشک



۱-۶- مواد منفجره

موادی هستند که از نظر شیمیایی ناپایدار هستند و در صورت آغاز فرآیند انفجار، با سرعت زیاد منبسط می شوند و حجم زیادی گاز و گاهی نور و صدای زیاد تولید می کنند. این آزاد شدن گاز میتواند باعث پرتاب شدن قطعات و اشیای اطراف و تبدیل شدن آن ها به ترکش شود.

۱-۷- باله ی منحنی شکل هوشمند

یکی از اجزای تشکیل دهنده موشک می تواند باله یا بالک باشد و یا می توان موشک را طوری طراحی نمود که نیازی به باله نداشته باشد. این باله ها میت واند شکل های متفاوتی داشته باشند و در توسعه آن ها با به کارگیری از تکنولوژی میتوان این باله ها را به صورت شبه منحنی و هوشمند طراحی نمود که به عنوان وسیله های دفاعی برای موشک محسوب شوند. باله ها در اطراف و بیرون بدنه اصلی قرار گرفته اند و نیروی اصلی که جهت پرواز در هواست را تأمین می نمایند.

۱-۸- هدایت موشک

موشک یک پیشرانه مخصوص به خود (معمولاً موتور راکتی) دارد. برخی موشک ها فقط برای رسیدن به موقعیت مکانی مشخص هدایت می شوند، که فقط توانایی اصابت به یک هدف ثابت را دارند و برخی موشک ها به سوی یک هدف می روند که از آن ها می توان علیه اهداف متحرک هم استفاده کرد.

روش های هدایتی به دو دسته کلی تقسیم میشوند:

۱- هدایت با کنترل از راه دور (در این روش کامپیوتر هدایتگر و ردیاب هدف در لانچر پرتاب موشک قرار گرفته است). در این سیستم خط سیر موشک را اپراتور از طریق امواج رادیویی یا سیم مشخص می کند. پس معمولاً به رادار و رادیو و یا یک ارتباط سیمی بین اپراتور و موشک مورد نیاز است، چون باید راهی برای انتقال اطلاعات از سکوی پرتاب به موشک وجود داشته باشد.

(ADATS) طراحی شده اند. بیشتر سلاح ها برای پرتاب از هوا یا سطح نیاز به تغییراتی دارند، برای مثال برای پرتاب یک موشک سطحی از هوا باید به آن بوستر اضافه گردد.

انواع موشک عبارتند از:

موشک های بالستیک، موشک های اتمی، موشک های فضایی، موشک های ضد ماهواره، موشک های لیزری، موشک های شیمیایی، میکروبی، صوتی....، موشک های دوربرد زمین به زمین، موشک های میان برد زمین به زمین، موشک های برد نزدیک زمین به زمین، موشک های دوربرد دریا به زمین، موشک های میان برد دریا به زمین، موشک های برد نزدیک دریا به زمین، موشک های زمین به دریا، موشک های زمین به هوا، موشک های زمین به فضا، موشک های دریا به دریا، موشک های هوا، موشک های هوا به هوا، موشک های هوا به دریا، موشک های هوا به فضا، موشک های جنگ شهری، موشک های ضد تانک، موشک های ضد زره، موشک های ضد هوایی، موشک های دفاع هوایی، موشک های دریایی، موشک های دفاع فضایی، موشک های زیردریایی.

مکانیسم عمل موشک براساس قانون سوم نیوتن کار میکند؛ (قانون سوم حرکت می گوید هر کنشی را واکنشی است مساوی با آن و در خلاف جهت آن).

۱-۵- بدنه موشک

بدنه موشک شامل اسکلت که الحاق کننده یا محافظ و نگهدارنده سایر قسمت های موشک می باشد و در واقع اتصال قسمت های مختلف موشک و استواری آن در حین پرواز در هوا به این قسمت متکی است.

بدنه اصلی موشک معمولاً به شکل لوله از جنس محکم و از فلز سبک مانند آلومینیوم با دیگر فلز است که در مقابل درجه حرارت زیاد و فشارهای بالا مقاوم باشد، ساخته می شود.



- ۱- هنگام برخورد به هدف یا زمین، کلاهک به داخل فرو رود و به مواد منفجره تعبیه شده در مخزن فشار آورد و باعث انفجاری با پرتاب ترکش به اطراف شود.
- ۲- می تواند موشک دارای دو محفظه مجزا برای مواد منفجره باشد که در آن هم مواد منفجره مایع و هم مواد منفجره جامد کاربرد داشته باشد.
- ۳- از مواد منفجره جامد قبل از برخورد کلاهک به زمین و برای حمله به منطقه هدف می توان استفاده نمود.
- ۴- مطمئنا این چنین موشکی باید از سیستم بورد کنترل از راه دور برخوردار باشد چون که بر روی آن دوربین هایی برای ارسال لحظه به لحظه جهت کنترل منطقه هدف نصب است.
- ۵- بر روی سطح موشک دو شبه باله ی شبه منحنی در امتداد هم قرار می گیرند که به هنگام خطر و در تیررس قرار گرفتن، هدایت موشک را به سمتی دیگر بر عهده دارد.
- ۶- آنچه بعد از تغییر مسیر موشک توسط دو باله که در امتداد هم هستند می توان انجام داد، این است که موشک علاوه بر تغییر جهت به چپ یا راست می تواند تا ارتفاعی اوج بگیرد و این مستلزم موتور روشن است.
- ۷- با توجه به توضیحات داده شده باید گفت که این موشک بعد از برخورد با زمین متلاشی شونده است و پس از رسیدن به منطقه هدف می تواند از مواد منفجره جامد استفاده کند و منهدم نشود.
- ۸- با توجه به معرفی انواع موشک می توان با ساخت این نوع موشک، از آن در کاربردهای مختلف استفاده نمود.
- ۹- طراحی ساخت این موشک به گونه ای است که مواد منفجره و تجهیزات طوری به کار رفته اند که در تمامی نقاط موشک تعادل برقرار می باشد.

۲- هدایت از طریق آشیانه یابی (در این روش کامپیوتر هدایت گر بخشی از ردیاب هدف است و هر دو در موشک قرار گرفته اند).

آشیانه یابی فعال با استفاده از یک سیستم راداری انجام می شود که بر روی موشک قرار گرفته است. رادار اطلاعات هدف را به دست آورده و مسیر حرکت موشک را با توجه به آن مشخص می کند. این نوع موشک ها فقط برای حمله به اهداف بزرگ و با ارزش کاربرد دارند.

۲- تاریخچه

موشک های مدرن نخستین بار در جنگ جهانی دوم توسط آلمانی ها ساخته و به کار گرفته شدند. نخستین موشک های ساخته شده به عنوان سلاح جنگی، یک سری موشک بودند که توسط آلمان نازی در جنگ جهانی دوم ساخته شدند. مشهورترین آن ها وی-۱ و وی-۲ بودند، که هر دوی آن ها از یک سامانه ساده مکانیکی، و خلبان اتوماتیک استفاده می کردند، تا موشک در مسیر از پیش تعیین شده پرواز کند. نوع کمتر شناخته شده آنان یک سری از موشک های ضد ناو و ضد هوایی بودند که سامانه کنترل آن ها رادیویی بود و توسط اپراتور کنترل می شد. هرچند این سامانه های قدیمی در جنگ جهانی دوم در تعداد کم تولید شدند.

۳- تحلیل و بررسی

۳-۱- طرح ساخت موشک هوشمند

برای توضیح ساختار این موشک که بدنه موشک به هر شکلی که مدنظر است آماده شده و تجهیزات و کاربردهایش شرح داده می شود؛

- ۱- یکی از قسمت های موشک، کلاهک یا سر جنگی است که به نظر من می تواند به شکل کلید باشد یا به تعبیری آسان تر به شکل سرنگی باشد که به

**۲-۳- تکنولوژی در موشک هوشمند**

فناوری یا تکنولوژی دانش یا مهارتی برای ساختن افزار نرم یا سخت است. واژه فناوری اغلب به نوآوری ها و نوازهایی اشاره دارد که از اصول و فرآیندهای تازه یافته دانشی بهره می گیرند. در واقع فناوری همان تسلط و تبحر انجام کار در تمامی سطوح و زمینه ها است. امروزه بسیاری از فناوری ها در نتیجه پژوهش بدست می آید و تکنولوژی استفاده حداکثری از کمترین امکانات موجود میباشد. براساس این طرح میتوان با تغییراتی در ساختمان موشک، استفاده بهینه و چند منظوره ای از یک وسیله جنگی داشت تا نشانی بر استفاده از تکنولوژی در ساخت آن باشد.

۳-۳- شباهت این موشک با موشک های بالستیک

موشک های بالستیک به موشک هایی می گویند که تا ارتفاع بالایی اوج می گیرند. این قسمت مسیر، با موتور روشن انجام می شود. این موشک شامل محفظه حمل مهمات است که علیه اهداف زمینی مورد استفاده قرار می گیرد.

۴- بحث و نتیجه گیری

درجهان امروزی با توجه به پیشرفت اکثر کشورها در زمینه دفاعی و حایز اهمیت بودن امنیت در جوامع

مختلف لذا هر کشوری برای بقا و پیشرفت در زمینه های مختلف نیازمند سیستم دفاعی پیشرفته و قوی است. از آنجایی که موشک های نسل جدید توان دفاعی و امنیت ملی را بالا می برند بنابراین تحقیق و پژوهش در این زمینه امری کاملاً ضروری است. موشک ها از سیستم های دفاعی هستند که قادرند بدون سرنشین و با کنترل از راه دور و الکترونیکی انجام مأموریت کنند. همچنین سرعت و دقت عمل موشک های مدرن بسیار بالاست و با کمترین خطا به هدف مورد نظر اصابت می کنند. موشک های امروزی قابلیت استتار (مخفی شدن) بسیار بالایی دارند و همچنین در بیشتر نقاط قابلیت بهره گیری دارند. در جمع بندی و نتیجه گیری باید گفت که تحقیق و توسعه برای رسیدن به تکنولوژی و علوم جدید لازم است و کشف این علوم می تواند در زمینه های مختلف اعم از نظامی و غیرنظامی باشد. حتی با توجه به مطالب ذکر شده در مقاله میتوان گفت امروزه در ساخت وسایل جنگی مثل موشک از طراحی های مختلف استفاده شده و هنوز هم با تحقیق و توسعه تکنولوژی می توان در جهت متنوع کردن آنها کوشش نمود. از کاربردهای مختلف در تهیه یک وسیله می توان استفاده کرد و هر از چندگاهی علم را در مورد ساخت وسایل گسترش داد و در صحنه تکنولوژی نوآوری نمود.

منابع و مراجع

- [1] "Missile, Surface-to-Surface, V-2 (A-4)". *National Air and Space Museum*. April 1, 2016. Archived from the original on 4 January 2017. Retrieved 13 December 2020.
- [2] "World's military powers". *The Independent*. Archived from the original on 2010-05-30.
- [3] "Javelin Portable Anti-Tank Missile". *Army Technology*. Archived from the original on 7 September 2015. Retrieved 25 December 2014.
- [4] *Opall-Rome, Barbara* (9 November 2009). "Israeli experts: Arrow-3 could be adapted for anti-satellite role" (PDF). *Imaginova SpaceNews.com*: 16. Retrieved 9 November 2011.



- [5] Friedman, Norman (1989). *The Naval Institute Guide to World Naval Weapons Systems. The Naval Institute Guide To... Series. Naval Institute Press. p. 244. ISBN 978-0-87021-793-7. Archived from the original on 22 November 2020. Retrieved 15 November 2020.*
- [6] George, Steve; Lendon, Brad (14 March 2018). "Weaponizing capital: US worries over China's expanding role in Africa". *CNN*. Retrieved 2021-12-17.
- [7] "India successfully test-fires supersonic missile assisted torpedo in Odisha". *Mint*. 2021-12-13. Retrieved 2021-12-13.
- [8] Hitchens, Theresa (5 April 2019). "Indian ASAT Debris Threatens All LEO Sats: Update". *Breaking Defense*. Archived from the original on 9 January 2021. Retrieved 2021-01-06.
- [9] Strout, Nathan (2020-12-16). "Space Command calls out another Russian anti-satellite weapon test". *C4ISRNET*. Archived from the original on 9 January 2021. Retrieved 2021-01-06.
- [10] "Russia conducts space-based anti-satellite weapons test". *United States Space Command*. Archived from the original on 9 January 2021. Retrieved 2021-01-06.
- [11] Gohd, Chelsea (2021-11-22). "Russian anti-satellite missile test draws condemnation from space companies and countries". *Space.com*. Retrieved 2021-11-23.
- [12] Aroor, Shiv. "REVEALED: India's Naval Anti-Ship Missile Breaks Cover At DefExpo2020". *Livefist*. Retrieved 2020-02-19.
- [13] Krishnan M, Anantha (10 January 2021). "ADE steps into new decade with planeloads of critical projects". *OnManorama*. Retrieved 26 July 2021.
- [14] Gupta, Shishir (2020-10-01). "India moves terrain-hugging Nirbhay missiles with 1,000-km range to defend LAC". *Hindustan Times*. Retrieved 2021-07-27
- [15] Kulkarni, Sushant (2021-12-13). "Successful flight test of supersonic missile-assisted torpedo release system conducted". *The Indian Express*. Retrieved 2021-12-17.