

نماي نژد یک از بالک‌های کنترلی روی سر جنگي موشک عماد



بخش سر جنگي در نمونه هدایت‌شونده موشک قیام

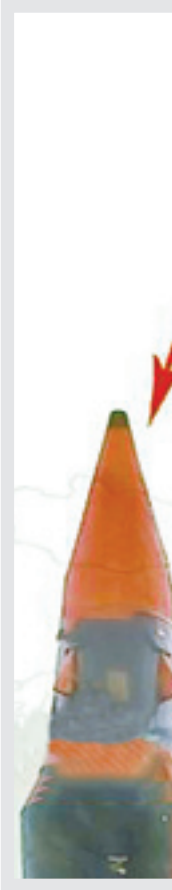
موشک سوخت جامد ۲ مرحل‌ه‌ای سجیل



موشک سوخت جامد ۲ مرحل‌ه‌ای سجیل



اولین تصویر از موشک خرمشهر – ۲



تصویری از موشک قدرمجهز به کلاهک هدایت‌شونده در کنار سجیل و عماد در زمایش پیامبر اعظم(ص)۱۷وشلیک به برد ۲۰۰۰ کیلومتر



شعاع عملیات ۲۰۰۰ کیلومتری با مینا گر فتنن نقاط مختلف در خاک ایران

**کزارش یک**
**محمدحسین الهی**

گفت: «دقت [خطا] اصابت موشک‌های بر دل‌بند و بالستیک قدری کم شده است که می‌توانیم با آنها نقطه زنی کنیم. خطای موشک‌های زمین‌په‌ز زمین در مر حله‌ای به ۲۰۰ متر رسید و در حال حاضر به ۲ متر رسیده‌ایم که به خطای صفر هم خواهیم رسید.» ایشان همچنین در اسفند ۹۲ و سپس فرمانده نیروی هوافضای سپاه در اسفند ۹۴، از قابلیت نصب سبر جنگی هدایت شونده تا انتهای مسیر روی انواع موشک‌های قیام، قدر، و سجیل سخن گفتند.

■ ■ ■

عماد اولین موشک بالستیک بر بلند ساخت ایران بود که به سر جنگی هدایت شونده تا انتهای مسیر مجهز و در اوایل پاییز ۱۳۹۴ رونمای شد. این موشک در آزمایش‌های خود، دقت بسیار زیادی را در برد حدود ۱۶۵۰ کیلومتر نشان داد. ونگاه امور دفاعی-موشکی رژیم‌میهونیستی در تحلیلی بیان کرد قابلیت هدایت موشک عماد، امکان عبور آن از سامانه‌های ضد موشکی این رژیم مانند ارو-۳ (پیکان-۳) را به میزان زیادی افزایش می‌دهد. در واقع وجود قابلیت تغییر مسیر، ضمن حفظ دقت در اصابت به هدف سبب می‌شود تا سر جنگی باز گشتی به جو به جای طی مسیر بالستیک مشخص از نقطه پر تاب تا نقطه اصابت، بتواند در فرآیند حرکت در داخل جو، مدار بالستیکی خود را تغییر داده و سبب بر هم خوردن پیش‌بینی مسیر انجام شده از سوی سامانه‌های دفاع موشکی شود. به این ترتیب احتمال مورد اصابت فرار گرفتن سر جنگی توسط دفاع موشکی دشمن به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد، زیر اساس این دفاع بر پیش‌بینی مسیر حرکت پرنابه پرسرعت ورودی به جو است. این جهش در ارزش عملیاتی موشک عماد، به نوع دیگری توسط جانشین فرمانده کل سپاه نیز در مصاحبه‌ای تصریح شد. سردار سلامی در آبان همان سال اعلام کرد: «موشک عماد موازنه نظایی را به‌یع نقع جمهوری اسلامی ایران تغییر داده است.» این گفته نشان می‌دهد که دشمن در محاسبه خود نیاز به تجدیدنظرهای جدی با توجه به دقت بالای موشک عماد دارد.
پ در عماد، شهاب-۲ په‌سازی

**کزارش ۲**

**سجاد مفیدی**

دستاوردی مهم‌از صنعت هوایی کشور

# یاسین

## جت آموزشی پیشرفته

آموزش خلبانی جنگنده‌های جت به عنوان یکی از حساس‌ترین مشاغل نظامی، در مراحل متعددی با پرنامه آموزشی هدفمندی به‌انجام می‌رسد. این مراحل پس از مطالب تئوری و کار با شبیه‌سازهای اولیه، به پرواز با هواپیماهای ملخی ساده و پیشرفته و سپس هواپیماهای جت ساده و در ادامه جت پیشرفته دنبال می‌شود. در نهایت خلبانان با نمونه دو کابینه‌ای جنگنده اصلی آموزش دیده‌و در صورت موفقیت در تمامی این مراحل، به عنوان خلبان مستقل جنگنده امکان پرواز می‌یابند. ■ ■ ■

هر یک از مراحل فوق‌نیزمانند در اختیار داشتن هواپیمای مخصوص به خود است. با توجه به تحریم‌های سنگین نظامی کشور که در ۲۰ سال گذشته حتی امکان خرید برخی هواپیماهای آموزشی نیز وجود نداشته، متخصصان کشور مان اقدام به طراحی و ساخت هواپیماهای مورد نیاز کرد‌اند. هواپیماهای آموزشی اس-۶۸ با موتور ملخی برای مراحل ابتدایی و هواپیمای جت‌سیمرغ به عنوان نمونه آموزشی پیشرفته با سرعت فراصوت مثال‌هایی از تلاش‌های‌برای تأمین نیاز در داخل تا اواسط دهه ۱۳۸۰ هستند، اما همه این هواپیماها مشابه ایرانی‌یک هواپیماهای خارجی هستند. البته در مورد سیمرغ باید گفت که‌از تبدیل تعدادی از جنگنده‌های اف-۵ تک نفره به نمونه دو نفره ساخته شدند و صرف‌ا بخش جلویی‌سازه و بدنه آن به طور کامل ساخت شرکت هواپیماسازی ایران (هسا) است.

شد و قیام هم به قابلیت هدایت تا انتهای مسیر و نقطه‌زنی رسید.

**■ دستاوردی که مثال رهبری شد**

در ۸ اردیبهشت سال ۱۳۹۵ و در اتفاقی نادر، هبر معظم انقلاب و فرمانده کل قوا از یک دستاورد موشکی خاص به‌عنوان مثال و مصادف مشخص در بیانات خود استفاده کردند. ایشان در دیدار با کارگران ایزد نشاندند: «ما این همه ذهن فعال در کشور داریم، ذهنی که می‌تواند یک موشک درست کند که این موشک ۲۰۰۰ کیلومتر طی می‌کند و با کمتر از ۱۰۰ متر خطا به هدف می‌رسد، این چیز کوچکی است؟ من می‌گویم آن مغزی که می‌تواند یک چنین موشکی را تولید بکند که دشمنان ما اعتراف می‌کنند به اهمیت این کار، آیا این مغز نمی‌تواند خودرویی را که قدرش بفرمایید صفر فتن ۱۳ لیتر در ۱۰۰ کیلومتر است، برساند به پنج لیتر در ۱۰۰ کیلومتر؟ نمی‌تواند بکند؟ این مغز عاجز است از این کار؟ چرا به جوان‌ها مراجعه نمی‌کنید؟ چرا به این ذهن‌های خلاق مراجعه نمی‌کنید؟ چرا از اینها کمک نمی‌گیرید؟»

کمی بعد و در ۲۰ اردیبهشت همان سال معاون وقت تحقیقات صنعتی ستاد کل نیروهای مسلح در همایشی اعلام کرد: «دو هفته پیش، موشک بالستیک با برد ۲۰۰۰ کیلومتر و با خطای ۸۱متر از آزمایش کردیم.» این برای اولین بار بود که دست یافتن موشکی با این برد به قابلیت دقت نقطه‌زنی اعلام می‌شد، زیرا شهاب-۲ با برد ۵۰۰، قیام با برد ۸۰۰ و عماد با برد ۱۷۰۰ کیلومتر در این زمینه معرفی شده بودند. نکته دیگری اینکه در صورت دقیق بودن تاریخ اعلام شده از سوی معاون ستاد کل نیروهای مسلح، این آزمایش در ۶ اردیبهشت یعنی دو روز قبل از سخنرانی و دیدار مذکور رهبری انجام شده است. فرمانده کل قوا یکبار دیگر و در اردیبهشت سال بعد و در مراسم دانش آموختگی دانشجویان دانشگاه امام حسین (ع) به دستاورد نقطه‌زنی موشک‌های بالستیک بردل‌بند اشاره کردند و گفتند: «می‌بینید درباره مسائل موشکی چه چنجالی در دنیا راه می‌اندازند که ایران موشک دارد، ایران موشک دقیق دارد. بله ما موشک داریم، موشک دقیق داریم، موشک ما هدف را و دارای فاصله چند هزار کیلومتری با فاصله چند متری قادر است، بزند. این را با قدرت به دست آوردیم، با با قدرت حفظ می‌کنیم و با قدرت افزایش خواهیم داد، ان شاءالله.»

اینکه کدام موشک ایرانی با برد ۲۰۰۰ کیلومتر به قابلیت خطای این چنین

# دفاعی

سرویس پایداری ۸۸۶۹۸۴۳۳



اولین تصویر از موشک خرمشهر – ۲

### مرور قابلیت‌های بالستیک ضد کشتی ایران – ۲

# رسیدن به حساب متجاوزان در برد ۲۰۰۰ کیلومتری

په‌سازی شده و حاصل توسعه شهاب-۳ است در میانه دهه ۱۳۸۰ برای اولین بار معرفی شد؛ این موشک از سوخت مایع استفاده می‌کند و در گونه‌های مختلف خود دارای طولی حدود ۱۶ متر و قطر ۱۲٫۵ متر است. این موشک تا به حال در روزمایش‌های متعددی در بردهای مختلف شلیک شده و دارای کلاهک جندا شونده است.

خبر آزمایش موفق موشک بالستیک سجیل – ۱ در ۲۲ آبان ۱۳۸۷ جلوه‌های جدیدی از پیشرفت صنعت موشکی کشورمان را در زمینه موشک‌های سوخت جامد بر همگان اثبات کرد. موشک سجیل دارای دو مرحله بوده که هر دوی آنها از سوخت جامد پیشرفته مرکب بهره می‌برند و موشک را به برد ۲۰۰۰ کیلومتری می‌رسانند. در ۱۳ اردیبهشت ۱۳۸۸ خبر آزمایش کاملاً موفق موشک سجیل – ۲ اعلام شد که بازتاب‌های بسیار گسترده‌ای در رسانه‌های جهانی داشت. به گفته وزیر دفاع وقت، سجیل – ۲ در مقایسه با نمونه قبلی از سامانه ناوبری جدید و حسگرهای پیچیده و دقیق‌تری برخوردار بوده که سبب افزایش قابل توجه دقت عملکرد آن نسبت به سجیل – ۱ شده است.

سرعت موشک سجیل از سوی مسئولان دفاعی کشور حدود ۱۲ ماخ و در برخی منابع ۱۳ ماخ (حدود ۵۰۰ متر بر ثانیه) و میزان ارتفاع اوج آن حدود ۸۰۰ کیلومتر در بیشترین برد اعلام شده است. این سرعت بسیار بالا کار حتی شناورهای رژیم‌میهونیستی تا میانه‌های در‌یای مدیترانه و نیز هر دشمن دیگری در کانال سوئز، دریای سرخ، تنگه باب‌المندب و اقیانوس هند پیش از آنکه موشک‌های کروز یا هواپیمای خود را به اهداف مدنظر در ایران برساند، با توجه به زمان پرواز کمتر از ۱۵ دقیقه‌ای موشک‌های سجیل و قدر برای رسیدن به برد ۲۰۰۰ کیلومتر، مورد اصابت قرار گرفته است!

در مهر ۱۳۹۴ سردار دهقان، وزیر دفاع وقت در همایشی اعلام کرد: «امروز موشک‌های بردل‌بند ما با دقت‌های زیر ۱۰۰ متر می‌تواند اهداف متخاصم را مورد هدف قرار دهد. در آینده به لطف خداوند موشک‌های بالستیک زمین به زمین خود را به گونه‌ای توسعه خواهیم داد که قادر باشند در دور دست‌ها، اهداف را با بی‌ا مورد اصابت قرار دهند.» انواع موشک‌های دوربرد ایرانی با برد ۲۰۰۰ کیلومتر شامل قدر، سجیل و خرمشهر گزینه‌های مطرح به عنوان موشک‌های ضد کشتی دوربرد بالستیک هستند. موشک قدر که نمونه

موشک خرمشهر که در ۳۱ شهریور ۱۳۹۶ رونمای شد، آخرین محصول معرفی شده کشور در رده بالستیک‌های بردل‌بند است. رونمای این موشک باژت‌های مهمی در بین تحلیلگران حوزه موشکی در دنیا داشت. در نمایشگاه دستاوردهای ۴۰ساله انقلاب اسلامی در دهه فجر سال ۱۳۹۷، اطلاعات جدیدی از این موشک اعلام شد. سخنان رئیس ستاد کل نیروهای مسلح در بهمن ۱۳۹۷ در زمینه دقت بالای موشک خرمشهر در آزمایش‌های نهایی خود، بار دیگر این موشک را در کانون توجه ناظران قرار داد. کمی پیش از آن در نمایشگاه دهه فجر، فیلم‌هایی از اصابت دقیق سر جنگی موشک خرمشهر به هدف نیز منتشر شده بود.

پیشتر نیز مسئولان دفاعی از قابلیت تطبیق سر جنگی عماد با سایر موشک‌های بالستیک خبر داده بودند، اما سخنان فرمانده ستاد کل نیروهای مسلح مبنی بر اصابت سر جنگی موشک خرمشهر با خطای ۶۰ سانتیمتر به هدف در برد ۱۳۰۰ کیلومتر در آزمایش‌های نهایی خود، نشان داد که این موشک حرف‌های زیادی برای گفتن دارد. در این میزان خطا، عملاً سطح قابلیت نقطه‌زنی موشک‌های بالستیک ایران، بسیار بهبود یافته است.

**■ ساز و کار هدایت بالستیک‌های ضد کشتی**

در مورد سامانه هدایت و کنترل به کار رفته در موشک‌های بالستیک دوربرد نقطه‌زن تاکنون اظهار نظر رسمی از سوی مسئولان انجام نشده است، اما به هر حال علاوه بر سامانه‌های ناوبری اینرسی قبلی حتماً یک سامانه دیگر مانند انواع سامانه‌های مکان‌یابی جهانی یا ناوبری سستار‌های که ساخت آن قبلاً از سوی رئیس اسبق سازمان صنایع هوفاضای وزارت دفاع خبری شده بود، باید در موشک‌هایی مانند عماد و خرمشهر به کار گرفته شده باشد، اما این سامانه‌ها به صورت پایه، امکان اصابت دقیق به یک هدف ثابت را فراهم می‌کنند. برای درگیری مؤثر با هدف دریایی متحرک، جست‌وجو گر راداری و تصویری و حتی ضد رادار (آشینه‌یاب راداری) مورد نیاز است. این انواع نیز قبلاً در موشک‌های خلیج فارس و هرمز – ۱ و ۲ به کار گرفته شده بود و تجربیات خوبی در مورد آنها وجود دارد. در اوایل اسفند ۱۳۹۲ و در جریان مراسم اختتامیه سومین جشنواره تحقیقات صنعتی سلمان فارسی، از یک دستاورد ویژه با حضور معاونین ستاد کل نیروهای مسلح، وزیر دفاع و سایر مسئولان دفاعی رونمای شد. این دستاورد، جست‌وجو گر اپتیکی هوشمند برای موشک‌های بالستیک بود. نگاهی به ای‌عاد این جست‌وجو گر تفاوت آن را با نمونه به کار رفته در موشک خلیج فارس می‌شهود می‌ساخت. این نمونه به وضوح دارای شعاع انحنای زیاد در نوک خود بود که برای کاهش حرارت تولیدی در موشک‌هایی با سرعت بسیار بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در معرفی این محصول در سایت وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح نوشته شده است: «سر جست‌وجو گر هوشمند موشک‌های بالستیک که رتبه اول طرح فناوری‌انه نیروهای مسلح در سومین جشنواره سلمان فارسی را به دست آورده است، در یکپارچگی با بقیه زیر سامانه‌های نوین موشک با تمایز قابلیت نقطه‌زنی در خشکی و دریا برای موشک‌ها، توانمندی جدیدی را به توان رزم نیروهای مسلح بر افتخار جمهوری اسلامی می‌افزاید. این قله مهم فناوری که به فتح محققان وزارت دفاع در آمده است، تنها در اختیار چند کشور پیشرفته قرار دارد و به عنوان نقش‌افزینی راهبردی، منحصراً روی سلاح‌های استراتژیک استفاده می‌شود.» از اشاره این عبارات به سلاح‌های راهبردی (استراتژیک) پیاداست که این سامانه جست‌وجو گر روی موشک‌هایی با برد بلند نصب می‌شود، زیرا موشک‌های کوه‌پا‌د مانند نسل فاتح و خلیج فارس، در رده راهبردی طبقه‌بندی نمی‌شود.

**■ نتیجه قدرت دانش بنیان**

توسعه محصول موشکی با برد ۲۰۰۰ کیلومتر و قابلیت انجام اهداف دریایی، توانمندی بی نظیری برای انجام شناورهای دشمن در بردل‌بند ایجاد می‌کند که به دست نیامده است، جز با عبور از موانع دانشی و فناوری بسیار مهم که شناسایی اولیه هدف در بره‌های مختلف از سوی انواع روش‌های ممکن، دقت در تشخیص هدف در شرایط مختلف توسط جست‌وجو گر موشک، پایدارسازی حسگر تصویری یا راداری، دقت بسیار بالای شتاب‌سنج‌ها و پردازشگرها، مقاومت‌سازی این مجموعه‌ها در برابر شتاب بسیار بالای موشک و ارتعاشات در مراحل مختلف پرواز، سرعت پاسخ بالا و دقت بسیار بالای سامانه‌های هدایت و کنترل در فاز نهایی که کوچک‌ترین خطا به علت سرعت بسیار بالای موشک به انحراف بزرگی از مسیر منجر می‌شود و نیز یافتن راهکاری برای غلبه بر حرات شدید تولید شونده در نوک موشک برخی از چالش‌های این مسیر بوده است. در نتیجه جمهوری اسلامی ایران با دادا بودن موشک ضد کشتی با برد ۲۰۰۰ کیلومتر عملاً عمق استقرار ناوگان دشمن برای حمله احتمالی را ۲۰۰۰ کیلومتر عقب‌تر از مرزها برده است. این به معنی فرصت بیشتر برای کشف و رهگیری هواپیماها و موشک‌های دشمن و گرفتن فرصت اجرای عملیات غافلگیرانه توسط آنهاست. در نتیجه تیغ ناوهای هواپیمابر امریکایی علیه کشورمان اگر کمی برنده هم بود، با اعلام عملیاتی موشک‌های ضد کشتی دوربرد بالستیک، کندتر از قبل شد. نکته مهم دیگر، امکان اعمال سیاست مدنظر ایران در منطقه با داشتن چنین سلاح راهبردی است؛ زیرا با وجود این سلاح امکان تحت فشار قراردادن متحدان منطقه‌ای ایران از سوی دشمنان نیز کاهش می‌یابد.



دم افقی کاملاً متحرک هواپیمای یاسین با زاویه حمله مثبت



موتور جت اوج به کار رفته در یاسین



آزمایش زمینی موتور جت اوج به کار رفته در یاسین



و مساحت بال ۲۴ متر مربع اعلام شد. همچنین وزن این هواپیما بدون سوخت و سرنشینان و بار، ۳۸۰۰ کیلوگرم و بیشترین وزن آن در حالت برخاست ۶۷۰۰ کیلوگرم عنوان شده است. ارتفاع پروازی این هواپیما ۱۰ کیلومتر، برد با سوخت درونی ۹۵۰ کیلومتر، مداومت پروازی آن نیز ۹۰ دقیقه و بیشینه سرعت آن ۸۵۰ کیلومتر بر ساعت است. طراحی جزئیات مختلف نشان می‌دهد که متخصصان پروژه کوثر ۸۸، هر میزان استفاده از تجربه دنیا در این زمینه، کاملاً بر حلقه‌های طراحی این هواپیما مسلط و با باز طراحی برخی بخش‌ها کردند. از دیگر ویژگی‌های مهم هواپیمای افقی که بیش از ۵۰۰ متخصص در مدت ۱۰ سال گذشته از ابتدای طراحی تا پروازهای آزمایشی آن در مراحل مختلف درگیر کار بوده‌اند، استفاده از دم افقی کلملاً متحرک است. این نوع دم خصوصیات مانوری بهتری به هواپیما می‌دهد، البته طراحی و اجرای آن نیاز به دانش بالاتری نیز دارد. با استفاده از این دم افقی کاملاً متحرک، امکان اجرای مانورهای حساس‌تر مانند قرار گیری هواپیماد در سقوط چرخشی (اسپین) با ایمنی بیشتر در پروازهای آموزشی برای یاسین ممکن است.

**■ زبر سامانه‌های یاسین**

در هواپیمای جت آموزشی هر حله پیشرفته یاسین از نمونه بدون پس‌سوز موتور توربوجت ایرانی اوج استفاده شده است. این موتور در

موسوم به پاس سوز در هواپیماهای جنگنده کوثر – ۱ به کار رفته است. استفاده از موتور ساخت داخل سبب می‌شود تا تولید این هواپیما با پشتیبانی به خارج نداشته باشد. موتور اوج در حالت خشک (بدون پس سوز) ۳ هزار و ۵۰۰ پوند رانش ایجاد می‌کند که در مجموع دو موتور از این نوع رانش ۷ هزار پوندی را برای یاسین فراهم می‌کنند. بخش‌هایی از هواپیمای یاسین مانند ارابه‌های فرود و صندلی پرتاب شونده مشابه جنگنده کوثر – ۱ هستند. سایر زیر سامانه‌های هواپیمای آموزشی یاسین مانند الکترونیک و پرواز یا اونوبیک، خطوط هیدرولیک و سیسم کشی‌های این هواپیما نیز توسط متخصصان داخلی با استفاده از تجارب قبلی وزارت دفاع و نیروی هوایی ارتش در هواپیماهای صاعقه و کوثر – ۱ طراحی و ساخته شده است. به احتمال زیاد همچون هواپیمای کوثر – ۱ از نمایشگرهای پیشرفته دیجیتال در کابین یاسین نیز استفاده خواهد شد.

برخلاف هواپیمای جنگنده کوثر – ۱ که در طراحی ظاهری، مشابه نسل‌های قبلی است، هواپیمای یاسین نمونه یک طراحی بومی با گویبرداری هوشمندانه از طرح‌های موفق دنیا برای طی کردن روند چند ده ساله کشورهای پیشرو در یک دهه بوده است؛ امری که در دیگر محصول جدید وزارت دفاع یعنی سامانه پدافند هوایی موشکی باور – ۳۲۳ نیز مشاهده می‌شود.