نگاهی به دستاوردهای افتخارآمیز انقلاب اسلامی

دنیای پهپادهای ایرانی دقیق و کم‌نظیر

گزارش
محمدحسین الهی

انقلاب اسلامی ایران به رهبری امام خمینی(ره) بستری از رویش‌ها را برای جوانانی به ارمغان آورد که در رژیم گذشته خواب خوداتکایی را می‌دیدند. عرصه پرنده‌های هدایت‌پذیر از دور که به صورت خردواژه، پهپاد نامیده می‌شود یکی از زمینه‌هایی است که به خوبی نتیجه اعتماد به جوانان که از راهبردهای اساسی انقلاب اسلامی بوده در آن مشهود است. پیش از انقلاب سه گونه پهپاد امریکایی در نقش هدف پروازی در مجموعه ارتش وجود داشت که توسط مستشاران امریکایی و تعداد معدودی از نیروهای ایرانی در نقش آزمایش‌های شلیک موشک پدافندی مورد استفاده قرار می‌گرفت. دو گونه از آنها موتور جت داشتند و هیچ یک از آنها قابلیت حمل سلاح یا دوربین نداشتند. وقوع جنگ تحمیلی و اطلاع جوانان ایرانی از پدیده‌ای به نام هواپیمای بدون سرنشین سبب شکل‌گیری ایده توسعه نمونه‌های بومی آنها برای استفاده در جنگ شد.

■■■

■ دهه ۶۰، گام‌های اولیه در دل جنگ

خطوط فشرده و درهم‌تنیده پدافند هوایی عراق تحت حمایت کشورهای اروپایی، شوروی و امریکا که برای پرواز هواپیماهای شناسایی سرنشین‌دار RF-4E و RF-5A مشکلات متعددی ایجاد می‌کرد، از یک سو و نیاز هر روزه یگان‌های عملیاتی به تصاویر هوایی از سوی دیگر سبب شد اولین گام‌ها برای ساخت هواپیمای بدون سرنشین که کاربرد آن در کار شناسایی در حال مطرح شدن بود، توسط جوانان رزمنده در سپاه برداشته شود. با کمک مهندسان جوانی از دانشگاه‌های صنعتی اصفهان و صنعتی‌شریف تلاش‌های فشرده‌ای شروع شد و با الگوبرداری از هواپیماهای مدل، اولین هواپیمای بدون سرنشین ایرانی به نام تلاش ساخته شد که به یک دوربین عکسبرداری مجهز بود. سعی و خطا و به‌کارگیری دانش محدودی که در آن زمان در حوزه پهپاد و علوم صنعت هوایی در دسترس بود، به قدری نتیجه مطلوبی داشت که از سال ۱۳۶۳ یگان پهپاد سپاه تقریباً هر روز پروازهای شناسایی انجام می‌داد. در ابتدا این پهپادها برد چهار تا پنج کیلومتر و مداومت پروازی نهایتاً تا ۴۵دقیقه داشتند. برای افزایش برد پروازی به افزایش تعداد نفرات کنترل‌کننده اقدام شد که در فواصل مشخصی از هم قرار می‌گرفتند تا نهایتاً پهپاد بتواند تا برد ۱۵کیلومتری پرواز و عکسبرداری کند. پهپاد دیگری به نام مهاجر هم در همان سال‌های دفاع مقدس و از سال ۱۳۶۴ در دستور کار قرار گرفت و با امکانات دستی و کارگاهی محدود ساخته شد. این پهپاد که بزرگ‌تر از تلاش بود، امکان حمل بار بیشتری داشت و به راکت‌های RPG هم مجهز شده و به صورت محدود، عملیات رزمی هم انجام داد. در آن دوران جوانان تحصیلکرده دانشگاه‌های داخلی در کنار رزمندگان سپاه قرار گرفته و ابتکارات بومی را برای توسعه هر چه بیشتر توان یگان پهپادی به کار گرفتند؛ از ساخت پرتابگرهای ریلی گرفته تا آزمایش پرواز از روی قایق و فرود روی آب. طبق آمار موجود بیش از ۵۰هزار قطعه عکس در آن دوران تهیه شد که توانست بخش بزرگی از مشکلات پدیدآمده در جهت نیاز به اطلاعات تازه از آرایش قوای دشمن را در نواحی مرزی برطرف کند، اما این آغاز راهی بود که به یک افتخار جهانی تبدیل شد.

■ دهه ۷۰، اولین محصولات حرفه‌ای

با پایان جنگ تحمیلی و آزاد شدن منابع انسانی و مالی برای توسعه تجهیزات دفاعی، حوزه پهپاد که با وجود امکانات بسیار اندک و کارهای کارگاهی، ارزش بالای خود را نشان داده بود، در سازماندهی وزارت دفاع در چند صنعت در مسیر توسعه قرار گرفت. تجربیات یگان پهپادی سپاه هم در طول جنگ و هم در ادامه در اختیار این صنایع قرار گرفت. صنایع هوایی قدس در تهران و شرکت هواپیماسازی ایران (هسا) در اصفهان دو رکن اصلی ساخت پهپادهای جدید بودند که توسط دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی خود وزارت دفاع پشتیبانی دانشی و فناورانه می‌شدند. برنامه‌های آموزشی، تدوین دوره‌های درسی پهپاد در دانشگاه‌های نیروهای مسلح و گردآوری دانش‌های مرتبط با حوزه رو به گسترش پهپاد چه در زمینه علوم مکانیک و هوافضا و چه مخابرات و الکترونیک و کامپیوتر و تربیت نیروی انسانی کاربر و طراح پهپاد هم از جمله فعالیت‌های دهه ۱۳۷۰ صنایع و مراکز دست‌اندر کار پهپاد در کشور بود. سمت و سوی توسعه هم در جهت تنوع کاربری‌ها، هم افزایش برد و مداومت پروازی و میزان محموله و هم در جهت خودکار کردن پرواز پهپادها بود.

■ تولید انبوه و تنوع کاربرد

در دهه ۷۰ نمونه‌های جدیدتر پهپادهای تلاش برای امور آموزشی خلبانان پهپاد، مهاجر ۲ و ۴ برای امور شناسایی، صاعقه- ۱ و ۲ به عنوان هدف پروازی، ابابیل- ۱ و ۲ و ابابیل- T برای امور شناسایی و هدف پروازی و نیز طوفان به عنوان پهپاد انتحاری ساخته شدند. طبق مطالب موجود در خبرگزاری‌ها، چندصد فروند از انواع این پهپادها در دهه ۱۳۷۰ ساخته و تحویل نیروهای مسلح شد. پرتابگرهای نیوماتیکی و راکتی جدید، قابلیت بازیابی ایمن با چتر، قابلیت فرود با ارابه فرود چرخدار یا سورتمه‌ای، مجهز شدن به سامانه‌های خلبان خودکار با قابلیت برنامه‌ریزی حرکت روی مسیر از پیش تعیین‌شده، افزایش برد تبادل داده بی‌درنگ (Realtime) با ایستگاه پروازی که از بردهای ۳۰کیلومتر شروع شده و به مرور به بالای ۱۰۰کیلومتر ارتقا یافت، از جمله دستاوردهای حاصل‌شده در این مقطع از سیر رشد صنعت پهپادی کشور است. مطالعات روی چگونگی طراحی پهپادهایی با موتور جت هم در اواخر دهه ۱۳۷۰ شروع شد. مهم‌ترین محصول این دسته در دهه بعد به ثمر نشست و یکی از ماندگارترین و پرکاربردترین پهپادهای ایرانی هم شد.

■ دهه ۸۰، تنوع گونه‌ها

در دهه ۱۳۸۰ کم‌کم بازیگران دیگری هم وارد عرصه پهپادی شدند. صنایع شاهد متعلق به سپاه که در دهه ۱۳۷۰ کار روی بالگردها را در دستور کار داشت، وارد حوزه طراحی و ساخت پهپادها هم شد. محوریت برنامه‌های این صنعت به‌کارگیری طرح‌های موجود بود. اینکه طرح‌های موجود چه بود، در ادامه به آن اشاره می‌شود اما این صنعت موفق به ساخت پهپادهای سبک شاهد ۱۲۱، ۱۲۳ و ۱۲۵ شد. در وزارت دفاع هم توسعه طرح‌های پهپادی در زمینه افزایش برد و اصلاحات جزئی پهپادهایی همچون مهاجر ۴ برای رسیدن به برد عملیاتی ۱۵۰کیلومتر در خط دید مستقیم ایستگاه زمینی ادامه داشت. در این دوره مهاجر ۲ با مداومت پروازی ۱/۵ساعت و مهاجر ۴ با مداومت پروازی سه تا پنج ساعت بسته به گونه آن به پهپادهای پرکاربرد شناسایی در نیروهای مسلح تبدیل شدند. در صنایع هسا هم پهپاد جدیدی به نام ابابیل ۳ ساخته شد که طراحی کاملاً متفاوتی با ابابیل ۲ و T داشت. این پهپاد هم به واسطه برد و مداومت پروازی مناسب و سهولت کاربری، مورد توجه نیروهای مختلف نظامی کشور قرار گرفت. امکان تجهیز به دوربین‌های مختلف از جمله دوربین‌های پرقدرت عمودنگر از جمله قابلیت‌های ابابیل ۳ بود. این پهپاد مداومت پروازی پهپادهای ایرانی را به هشت ساعت ارتقا داد.

در این دوره اغلب پهپادهای ایران که از موتورهای پیستونی استفاده می‌کردند، سقف پروازی تا ۴هزارو ۵۰۰متر داشتند. در این دهه ارتش جمهوری اسلامی ایران بر اساس پهپاد هدف صاعقه، پهپاد انتحاری رعد ۸۵ را توسعه داد که به یک دوربین جلونگر در دماغه مجهز بود و به برد ۱۰۰کیلومتری می‌رسید. در این دهه پهپادهای ایرانی به واسطه قابلیت‌های بالا به شناسایی‌های برون‌مرزی روی نواحی اشغالی عراق توسط امریکایی‌ها هم رفته و پرواز آنها اطراف ناوهای هواپیمابر امریکایی به یکی از بمب‌های خبری دنیا تبدیل شد، در حالی که تلاش امریکایی‌ها برای کشف و ساقط کردن آنها بی‌نتیجه می‌ماند. ارسال بی‌درنگ تصاویر شناسایی شناورهای نظامی آنها در منطقه خلیج‌فارس و تنگه هرمز به تهران و نمایش آن برگ دیگری از سند رسیدن پهپادهای ایرانی به قابلیت‌های عملیاتی برجسته بود.

در نیمه دوم این دهه نیروی هوایی ارتش در سکوت کامل خبری کار روی پهپادهایی با طراحی مشابه جنگنده‌های نسل پنجم و مجهز به موتور میکروجت را شروع کرد که اخبار و تصاویر آن چندی بعد به مرور انتشار یافت، اما پهپاد کرار به عنوان مهم‌ترین پهپاد موتور جت کشور که جهش قابل توجهی در سرعت، ارتفاع پروازی، برد و میزان حمل محموله در بین پهپادهای ایرانی ایجاد کرد، پس از چندین سال کار در تابستان ۱۳۸۹ رسماً رونمایی شد. کرار به همان موتور جت مورد استفاده در موشک‌های کروز ضدکشتی ساخت ایران مجهز شده بود که به آن برد ۹۰۰کیلومتر، سرعت پروازی بیش از ۶۰۰کیلومتر بر ساعت و ارتفاع پروازی بیش از ۷هزارو ۵۰۰متری می‌داد. کرار هم برای مأموریت هدف پرنده و هم بمباران اهداف و نیز مأموریت انتحاری همچون یک موشک کروز آماده شد. نیروی هوافضای سپاه از اولین مشتریان کرار بود و خیلی زود آن را به بمب‌های هدایت ماهواره‌ای ساخت خود هم مجهز کرد. کرار توان حمل بیش از ۲۰۰کیلوگرم محموله جنگی را دارد.

> **یکی از رخدادهای مهم دهه ۱۳۸۰ به غنیمت گرفته شدن انواع مختلفی از پهپادهای نفوذکننده به آسمان کشور بود. انواع پهپادهای اسرائیلی هرمس و پهپادهای «شدو» و اسکن ایگل و حتی نمونه‌های بزرگی مانند MQ-1 پریدیتور امریکایی از جمله پهپادهایی بودند که به طور سالم به دست نیروهای مسلح کشور افتادند**

شاهد ۱۴۹ غزه بزرگ‌ترین پهپاد ایرانی و مجهز به موتور توربوپراپ

■ غنیمت‌گیری در خفا

یکی از رخدادهای مهم دهه ۱۳۸۰ به غنیمت گرفته شدن انواع مختلفی از پهپادهای نفوذکننده به آسمان کشور بود. این پهپادها از مبدأ پایگاه‌های امریکایی در اطراف ایران و بعضاً از کشورهایی که خود را در اختیار رژیم‌صهیونیستی قرار دادند به پرواز درمی‌آمدند. انواع پهپادهای اسرائیلی هرمس و نیز پهپادهای شدو و اسکن ایگل و حتی نمونه‌های بزرگی مانند MQ-1 پریدیتور امریکایی از جمله پهپادهایی بودند که به طور سالم به دست نیروهای مسلح کشور افتادند. در نتیجه یک مسیر جدید برای توسعه پهپادی در کشور باز شد. رژیم‌صهیونیستی و امریکا دو رژیمی هستند که از دیرباز بودجه‌های کلان و غیرقابل مقایسه‌ای را صرف توسعه پهپادی کرده‌اند و امروزه نیز همین رویه را دارند. به علاوه به واسطه پشتیبانی صنایع پهپادی آنها توسط پیشرفته‌ترین شرکت‌ها، دانشگاه‌ها و استفاده از آخرین فناوری‌ها در حوزه مواد، سازه، الکترونیک و مخابرات و غیره، بدیهی است که صنعت پهپادی آنها محصولات بسیار پیشرفته‌ای را روانه بازار کند. در نتیجه به غنیمت گرفته شدن هر یک از آنها به معنی یک کلاس درس پیشرفته برای مهندسان جوان ایرانی بود که از هر سو در تحریم بوده و از بودجه‌های کلان هم در کارهای آنها خبری نبود. پهپادهای شاهد ۱۲۳ به عنوان نمونه بومی‌سازی‌شده از هرمس ۲۰۰، شاهد ۱۲۵ به عنوان نمونه ایرانی RQ-7 امریکایی و سایه و سایه-۲ هم به عنوان نمونه‌های بومی اسکن ایگل امریکایی توسط سپاه ساخته شدند، اما به دست آمدن نمونه‌های بزرگی همچون هرمس ۴۵۰ و پریدیتور، سرعت‌دهنده حرکت متخصصان به سمت طراحی و ساخت پهپادهای بزرگ با مداومت پروازی بسیار بالا شد. دو محصول اول ایران در این عرصه که توسعه آنها در اواخر دهه ۱۳۸۰ آغاز شده بود، در اوایل دهه بعد معرفی شدند.

■ دهه ۹۰، ظهور نمونه‌های پیشرفته

در نیمه سال ۱۳۹۲ فرمانده کل وقت سپاه خبری بسیار مهم از رسیدن متخصصان صنایع شاهد به پهپادی با مداومت پروازی ۲۴ساعت و قابلیت حمل موشک و بمب‌های هوشمند خبر داد. این پهپاد به نام شاهد۱۲۹ در مهر ماه رونمایی شد. شاهد۱۲۹ به واقع جهشی در عرصه پهپادی کشور بود که هم در زمینه استفاده از مواد سبک و هم تنوع مأموریت شناسایی و رزمی و هم مداومت پروازی بالا از سایر محصولات ایرانی متمایز بود. امکان حمل سکوهای شناسایی چندمنظوره با برد بالا، دو محل نصب تجهیزات یا تسلیحات زیر بال‌ها با قابلیت حمل نمونه‌های متنوع از بمب‌ها و موشک‌های سدید با قابلیت نقطه‌زنی در شب و روز به تعداد چهار تا هشت عدد بسته به نوع آنها از جمله قابلیت‌های شاهد۱۲۹ بود. این پهپاد خیلی زود به سبب بحران جنگ داخلی سوریه برای پشتیبانی از محور مقاومت و دفاع از حرم‌های اهل بیت(ع) عازم جبهه‌های نبرد شد و بعداً در عراق هم مانند سوریه به طور گسترده به عملیات پرداخت. دهها هزار ساعت پرواز عملیاتی برای این پهپاد ثبت شد که هم شامل شناسایی و هدف‌گیری و دادن موقعیت اهداف به سایر واحدها و هم حمله مستقیم به تجمع نفرات یا خودروها و اماکن و ساختمان‌های نیروهای تروریست و تکفیری می‌شد. تصاویر و فیلم‌های مختلفی از عملیات‌های این پهپاد در محور مقاومت منتشر شده است. همچنین در پایش طولانی‌مدت مرزها و کمک به شناسایی نواحی آسیب‌دیده از سیل‌ها و بلایای طبیعی هم شاهد۱۲۹ در کنار برخی پهپادهای دیگر، جور نبود ماهواره عملیاتی در کشور را می‌کشید.

فطرس دیگر پهپاد برد بلند ایرانی با مداومت ۲۴ تا ۳۰ساعت بود که در آبان ۱۳۹۲ رونمایی شد اما همانند شاهد۱۲۹ مورد اقبال واقع نشد و تا سال‌ها بعد در زمره پهپادهای عملیاتی مشاهده نشد. این پهپاد از طراحی متفاوتی با شاهد۱۲۹ برخوردار بوده که داشتن فضای نصب آنتن ارتباط ماهواره‌ای از جمله آن موارد است. بعدها نمونه اصلاح‌شده‌ای از شاهد۱۲۹ هم مجهز به آنتن تبادل داده ماهواره‌ای به خدمت گرفته شد که عملاً محدودیت برد آن را به علت لزوم ارتباط با ایستگاه زمینی از بین می‌برد. برد این دو پهپاد ایرانی در صورت استفاده از لینک ماهواره‌ای به ۲هزار کیلومتر می‌رسد.

در دهه ۱۳۹۰ با به غنیمت گرفته شدن پهپاد فوق‌پیشرفته RQ-170 یک جهش بسیار بزرگ دیگر در محصولات پهپادی کشور رقم خورد. این پهپاد که از نوع بال پرنده (Flying wing) محسوب می‌شود هم از جهت طراحی هوافضایی، هم از جهت سطح پنهانکاری راداری و هم برخورداری از پیشرفته‌ترین حسگرهای مختلف اپتیکی و راداری یک محصول خاص در اختیار سازمان جاسوسی سیای امریکا بود. صنایع شاهد سپاه چندین گونه در ابعاد مختلف از این پهپاد را با موتورهای پیستونی و جت ساخت که تا نمونه یک به یک آن یعنی سیمرغ هم پیش رفته است. از پهپاد شاهد ۱۹۱ که نمونه ۶۰درصد پهپاد سیمرغ است، در عملیات علیه داعش در سال ۱۳۹۷ هم استفاده شد. این پهپادها بسته به نوع خود قابلیت حمل دو تا چهار بمب هوشمند را در داخل یا بیرون بدنه خود دارند.

■ ورود پهپادهای ایران به خارج از مرزها

در دهه ۱۳۹۰ علاوه بر حضور شاهد۱۲۹ تحت اختیار سپاه در خارج از مرزها، انواعی از پهپادهای دیگر مانند ابابیل ۳ و مهاجر ۴ هم در اختیار نیروهای محور مقاومت قرار گرفت. حزب‌الله لبنان هم یکی از کاربران مهم پهپادهای ایرانی بود که پرواز نمونه‌ای از آنها در مأموریتی به نام ایوب در عمق چندصد کیلومتری سرزمین‌های اشغالی و تا نزدیکی مرکز توسعه تسلیحات کشتار جمعی اسرائیل در نیروگاه اتمی دیمونا یکی دیگر از بمب‌های خبری زمان خود بود. انصارالله یمن هم چند سال پس از شروع تجاوز وحشیانه عربستان سعودی و امارات و دیگر کشورهای عرب، پهپادهایی را به کار گرفت که شباهت بسیاری به برخی نمونه‌های ایرانی داشتند. صادرات مهاجر ۲ به ونزوئلا در امریکای جنوبی هم از جمله موارد رسمی صادرات پهپادهای ایرانی بود. مسیر صادرات پهپادهای ایرانی در سال ۱۴۰۰ و شروع قرن جدید در سال ۱۴۰۱ هم دنبال شد و مهاجر ۶ و ابابیل ۲ از دیگر محصولات ایرانی بودند که به کشورهای مختلف راه یافتند. امروزه نمونه‌های دیگری از پهپادهای پیشرفته ایرانی همچون کیان ۲ با برد بیش از ۲هزار کیلومتر در مأموریت انتحاری، کرار ۴ با قابلیت عملیات رهگیری هوایی با موشک هوا به هوا، کمان ۱۲ و ابابیل ۵ به عنوان پهپادهای تاکتیکی چندمنظوره، کمان ۲۲ به عنوان یک پهپاد برد بلند و راهبردی و چندمنظوره با طراحی بسیار جدید، پهپاد شاهد ۱۴۹ غزه به عنوان بزرگ‌ترین پهپاد ساخت ایران با مداومت پروازی بسیار بالا و پهپادهای انتحاری برد بلند بال دلتا توسط متخصصان کشور ساخته شده‌اند و انواع پهپادهای مورد اشاره هم در ارتش و هم در سپاه در شهرهای زیرزمینی پهپادی و ناوهای پهپادبر آماده اجرای مأموریت هستند. پهپادهای ایرانی امروزه از نمونه‌های دست‌پرتاب و کوچک مولتی روتور و بال ثابت و بالگرد تا نمونه‌های بزرگ با موتور پیستونی و توربوپراپ و جت و برد و مداومت پروازی از چند ساعت و چنده کیلومتر تا چندده ساعت و چندهزار کیلومتر ساخته شده و کارایی عملیاتی بسیار بالا در نقش‌های تاکتیکی شامل شناسایی، رزمی، انتحاری و جنگ الکترونیک و نیز اثرگذاری راهبردی در معادلات جنگی را در میدان عمل به اثبات رسانده‌اند و این مسیر به عنوان یک دستاورد افتخارآمیز انقلاب اسلامی همچنان ادامه دارد و شگفتانه‌های متعددی هم در راه است.

پهپاد راهبردی کمان ۲۲ در پایگاه زیرزمینی پهپادی ارتش

دقت کم‌نظیر اصابت پهپاد انتحاری به هدف

پهپاد فطرس

پهپاد شناسایی و رزمی مهاجر ۶

پهپادهای انتحاری برد بلند آرش در کنار یک فروند ابابیل ۲ روی شناور نیروی دریایی ارتش

ابابیل ۳

پهپاد کرار مجهز به بمب ۲۲۵کیلوگرمی

پهپاد مشهور و کارآمد شاهد۱۲۹

شاهد ۱۲۳ نمونه بومی‌شده هرمس ۲۰۰ با قابلیت پرتاب دو بمب

تصویربرداری کاملاً عمودی پهپاد ایرانی از ناو هواپیمابر امریکایی جرج دبلیو بوش با شماره CVN-77

پهپاد سفره‌ماهی و نمونه دیگری از نیروی هوایی ارتش با طراحی جدید در اواخر دهه ۱۳۸۰

پهپاد سایه نمونه ایرانی اسکن ایگل که به فرمانده نیروی هوافضای روسیه اهدا شد

پهپاد تلاش در دوران دفاع مقدس

پهپاد مهاجر مجهز به راکت در دوران دفاع مقدس

مهاجر ۲ در خدمت نیروی زمینی ارتش

مهاجر ۴

پهپادهای ابابیل ۲ در خدمت نیروی دریایی سپاه