

معرفی سامانه‌های پدافند هوایی موشکی ساخت ایران (قسمت دوم)

«رعد، طبس و سوم خرداد» تیرهای آتشین سپاه در قلب پرنده‌های دشمن

۱۲ گزارش محمدحسین الهی

یکی از پرکاربردترین سامانه‌های دفاع هوایی در دنیا سامانه‌های میانبرد و ارتفاع متوسط هستند. این گسترده‌گی استفاده به دلایل مختلفی پدید آمده است، از جمله بیشتر بودن تعداد تهدیدات عمل کننده در این لایه و ایجاد بازدارندگی جغرافیایی مناسب و مقرون به صرفه با توجه به برد موشک‌های مورد استفاده.

در بین این سامانه‌ها انواع متحرک آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردار هستند، زیرا استقرار در یک منطقه و برچیدن و جابه‌جایی آنها بسیار سریع انجام شده و ضمن برقراری حفاظت بهتر از خود سامانه با جابه‌جا کردن آتشبار، امکان پوشش مناطق مختلف در صورت نیاز با این عمل فراهم می‌شود.

در کشورمان سامانه‌های میانبرد پدافند هوایی موشکی زمین پایه «هاوک» و دریاپایه «استاندارد» پیش از انقلاب و سامانه‌های چینی «چ-کیو-۲» که از موشک ایرانی صیاد ۱ هم استفاده می‌کنند، سامانه روسی «سام-۶» و سامانه ایرانی «مرصاد» پس از انقلاب به خدمت گرفته شده‌اند. برد موشکی این سامانه‌ها از ۲۴ تا ۴۵ کیلومتر و ارتفاع هدف قابل درگیری توسط آنها از ۱۴ تا ۲۷ کیلومتر بود. سامانه مرصاد نوع بومی شده و بسیار پیشرفته از سامانه هاوک است که در شماره ۲۵۴۶ روزنامه جوان معرفی شد.

از نظر تعداد آتشبار موجود در کشور طبق اطلاعات منتشر شده در منابع خارجی، هاوک در کنار نسخه ایرانی آن، ستون فقرات پدافند هوایی میانبرد ایران را تشکیل داده است. در بین سامانه‌های نام برده شده، تنها سام-۶ که پس از جنگ تحمیلی هشت ساله خردباری شد، متحرک است و بقیه سامانه‌ها ثابت هستند.

اجرای عملیات لازم در شرایط جنگ و تحریم و بهسازی‌های کامل روی اجزای مختلف سامانه‌های دفاع هوایی موشکی، پشتوانه‌ای برای ساخت کامل یک سامانه بود که مرصاد نمونه بازر آن است. نسل‌های اول سامانه مرصاد از نوع ثابت بود، در حالی که ایجاد یک دفاع مستحکم و بنیادین در صحنه عملیات و نزدیک به خطوط مقدم یا جابه‌جایی سریع برای غافلگیر کردن دشمن نیاز به متحرک شدن تمام اجزای سامانه دارد. از طرفی سامانه سام-۶ نیز برد بالایی ندارد و ۲۴۵ کیلومتر برد و ۱۴ هزار متر سقف ارتفاع، فضای زیادی برای اجرای طبیعی از عملیات‌های دشمن ایجاد می‌کند، از این رو برای یک سامانه میانبرد و ارتفاع متوسط به بالا که تمام متحرک باشد در میان حلقه‌های دفاع هوایی کشور خالی بود. اینجا اولین نمره ورود جدی نیروی هوافضای سپاه در زمینه طراحی و ساخت سامانه‌های پدافند هوایی رخ نمود که سامانه‌ای به نام رعد بود.

■ «رعد» اولین سامانه پدافند موشکی

ساخت ایران

برای اولین بار در نشست خبری فرمانده وقت کل سپاه در اوآخر شهریور ۱۳۹۱، نام سامانه پدافند هوایی متحرک رعد با برد ۵۰ کیلومتر و ارتفاع هدف تا ۲۳ کیلومتر مطرح شد تا حلقه مقفوده میانبردهای ایران را پر کند. این سامانه در رزه نیروهای مسلح در ۱۶ شهریور همان سال در معرض دید قرار گرفت. مشاهده و سپس تعجب کارشناسان خارجی شد، زیرا سامانه‌های شبیه نمونه بوک-ام ۲ روسی اما با تفاوت‌های محسوس که نشان از طراحی داخلی داشت به نمایش درآمده بود. طبق اطلاعات منتشر شده در آن زمان سامانه رعد قابلیت درگیری با یک هدف را داشت.

در بهار سال ۹۳ و در نمایشگاه دستاوردهای نیروی هوافضای سپاه که مورد بازدید مقام معظم رهبری و فرماندهی کل قوا قرار گرفت، نمونه بهبودیافته این سامانه به نام رعد-۲ مشاهده شد که با بهره‌گیری از سامانه‌های الکترواپتیکی با برد بلند، مستقر شده روی یک خودروی جدا از پرتابگر، امکان درگیری مؤثر با اهداف هوایی متنوع را در شرایط مختلف خصوصاً وجود جنگ الکترونیک شدید و بدون نیاز به استفاده از رادار برای کشف اهداف را داشت.

با مشخصات اعلام شده از رعد مشخص شد این سامانه برتری محسوسی بر بیشتر سامانه‌های هم‌رده موجود در کشور تا آن زمان داشت. در واقع در بحث برد با در نظر گرفتن اطلاعات در دسترس، این برتری با ۱۱ تا ۱۲ درصد افزایش نسبت به سامانه‌های موجود کلام مشخص بوده و در زمینه سقف ارتفاع هدف قابل درگیری هم تنها سامانه قابل رقابت با آن صیاد-۱ بود.

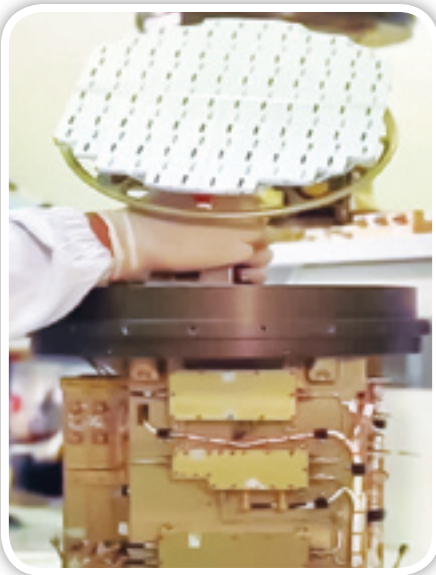
■ تازه نفس شدن سام-۶ با رعد-۱

در همان نمایشگاه مشخص شد که سپاه در زمینه متحرک‌سازی سامانه‌های پدافند هوایی به سایر انواع موجود هم توجه داشته است. سامانه رعد-۱ به صورت حاشیه‌ای در آن نمایشگاه مشاهده شد که از موشک‌های سامانه سام-۶ روسی روی یک کامیون به جای پرتابگر زرهی و شنی‌دار روسی بهره می‌برد. بعداً در رزه نیروهای مسلح سامانه مذکور حضور یافت و در مستندهای نیروی هوافضای نیز خط تولید آن مشاهده و مشخص شد که نباید با سامانه رعد اشتباه گرفته شود. به نظر می‌رسد در رعد-۱ اتاق کاربان در زیر پرتابگر جا داده شده است که نسبت به نمونه شنی‌دار فضای کاری بازاری دارد. سامانه رعد-۱ از همان برد ۲۵ کیلومتری سام-۶ برخوردار است اما قابلیت‌های کاربردی آن با سامانه‌های دیجیتال و نرم‌افزارهای مدیریت سامانه به‌روز شده است. این سامانه برای درگیری با طیفی از اهداف مانند پهپادها، بالگردها و برخی هواپیماهای رزمی سرنشین‌دار کاملاً کارآمد است.

■ رعد مشابه کدام سامانه خارجی بود؟

بر اساس ظاهر موشک و پرتابگر آن، سامانه رعد شباهت محسوسی به سامانه بوک-۲ روسی داشت. خانواده سامانه‌های بوک روسی بر مبنای تجارب عملیاتی و بهسازی‌های سامانه سام-۶ و پیشرفت در زمینه رادار و جنگ الکترونیک ساخته شده و نسل اول آن یعنی بوک-۱ در سال ۱۹۷۹ و نسل دوم آن بوک-ام-۲ در ۱۹۹۸ وارد خدمت شده است.

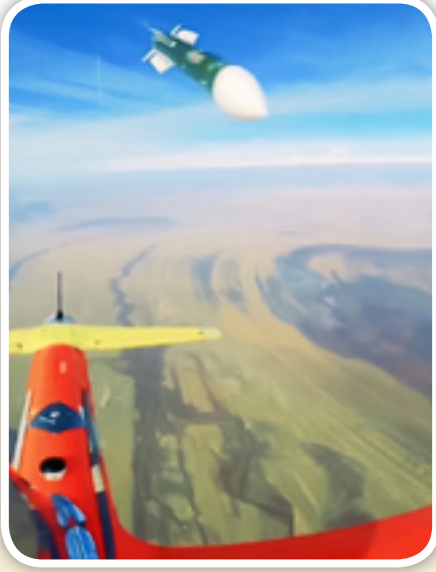
خودروهایی رادار، واحد فرماندهی و کنترل، خودروی حامل پرتابگرهای موشک و خودروهای حامل موشک‌های ذخیره و تعمیرات از اجزای این سامانه هستند. در ساختار اصلی این سامانه به هر پرتابگر، یک رادار هم اختصاص داده شده که این یکی از عوامل استقلال عملکردی بیشتر و پایداری بالاتر در برابر جنگ الکترونیک دشمن است. مجموعه ویژگی‌های مطرح شده از این سامانه باعث شده است کارشناسان نظامی دنیا، نسل آخر بوک را پایداری‌ترین سامانه پدافند هوایی موشکی دنیا بدانند که حتی اگر کاملاً ساختار نداشته باشد، قطعی یکی از پرتوهای هاست. سامانه رعد با پرتابگر سه‌تایی روی یک خودروی جدید شش چرخه



آنتن جست‌وجوگر راداری موشک در سامانه سوم خرداد



موشک‌های سوم خرداد در سامانه سوم خرداد



تصویر لحظه پیش از انفجار موشک طائر در فاصله نزدیک پهپاد هدف اباپیل ۲



سامانه رعد-۱

به طور کلی شکل بدنه موشک طائر-۲ با دو موشک اصلی مورد استفاده در سامانه‌های روسی بوک مشابه و شکل بال‌های میانی و بالک انتهایی آن متفاوت است. دماغه طائر در نسل اول نسبت به موشک‌های روسی با زاویه کمتری به نوک می‌رسد و در واقع تیزتر است. طول و همچنین قطر بدنه در این سه موشک تقریباً برابر هستند. در هر سه موشک قطر بدنه در مقطعی از آن افزایش یافته است که از این نظر طائر-۲ به نسل اول موشک بوک نزدیک‌تر به نظر می‌رسد. در موشک ایرانی طرح بال میانی به نسل دوم بوک نزدیک‌تر است اما هم در بال و هم در بالک افزایش سطح دیده می‌شود. سطح بدنه طائر صاف‌تر و کم‌زائده‌تر از موشک روسی نسل آخر بوک به نظر می‌رسد، خصوصاً در ناحیه اتصال بال به بدنه به وضوح طرح ایرانی بهتر است، زیرا از ایجاد زائده‌های بیرونی برای اتصال بال به بدنه خودداری شده است. این امر باعث بهبود شکل جریان هوا اطراف موشک شده و نیروی مقاوم را کاهش می‌دهد. همچنین انتهای بدنه طائر مانند دو نمونه روسی با کاهش سطح مقطع (اصطلاحاً دم قیاقی) ساخته شده است تا نیروی مقاوم در انتهای بدنه بر اثر جاذبش جریان (بیس درگ) پس از اتمام سوخت کاهش یابد.

در مجموع می‌توان گفت با این تفاوت‌ها و شباهت‌ها بین موشک و سامانه ایرانی با نوع روسی به همان میزانی که الگوبرداری از آخرین نسل سامانه بوک مشهود است، اجرای فرایندهای طراحی و به کارگیری روش‌های بهتر ساخت در سامانه رعد نیز قطعی بود که نشان از توانمندی بالایی متخصصان کشور در زمینه موشک‌های پیچیده پدافند هوایی دارد.

■ تکمیل رعد تا رسیدن به سوم خرداد

سامانه سوم خرداد در نمایشگاه اردیبهشت ۹۳ نیروی هوافضای سپاه به عنوان نمونه جدید و به‌روز سامانه رعد برای اولین بار به نمایش درآمد. در این سامانه چند خودروی حامل رادار و موشک به همراه چند خودروی صرفاً حامل موشک، به یک رادار جست‌وجو و مراقبت هوایی مانند بشیر متصل شده است و جمعاً یک آتشبار سامانه سوم خرداد را تشکیل می‌دهند. رادار آرایه‌فازی مستقر شده روی پرتابگر سامانه سوم خرداد دارای هزار و ۷۰۰ عنصر (المان) بوده و توانایی هدایت هم‌زمان هشت موشک به سمت چهار هدف مجزا را دارد که پیشرفت چشمگیری نسبت به سامانه رعد محسوب می‌شود. این برای اولین بار بود که یک سامانه ساخت داخلی به توانایی درگیری هم‌زمان با این تعداد هدف دست می‌یافت. همچنین موشک‌های طائر-۲ و طائر-۳ نیز در همان نمایشگاه مشاهده شدند که نشان از تنوع موشک‌های مورد استفاده در این سامانه داشت. بعدها در موشکی این سامانه به ۷۵ کیلومتر و سپس به ۱۰۵ کیلومتر افزایش داده شد و همچنین موشک‌های دیگری مجهز به جست‌وجوگرهای مختلف نیمه‌فعال راداری و نیز موشک هدایت دستوری (فرمانی) به این سامانه اضافه شدند. در موشک هدایت فرمانی، جست‌وجوگری در دماغه موشک کار گذاشته نشده و موشک با دریافت اطلاعات هدایتی از سامانه زمینی به سمت هدف رهنمون می‌شود.

سامانه سوم خرداد اولین سامانه پدافند هوایی موشکی تمام متحرک ساخت ایران بود که خط تولید پرتابگر آن با طراحی داخلی خودرو که حامل سه فروند موشک است در این ویدئوها به نمایش درآمده است. در سامانه سوم خرداد دو نوع خودرو وجود دارد که در نوع اول رادار هم روی پرتابگر قرار دارد (TELAR) و در نوع دیگر فقط پرتابگر (TEL) است. نوع اول این خودروها سبب افزایش پایداری بیشتر سامانه در محیط نبرده می‌شود. تاپرهای مقاوم در حرکت‌های خارج از جاده با افزودن مورد استفاده قرار گرفته که به حمل و نقل و حرکت بهتر این پرتابگر در مناطق مختلف منجر می‌شود. تجهیز پرتابگرهای سوم خرداد در آخرین نمونه‌های مشاهده شده از آن به سامانه اپتیکی مشهود است که به معنی امکان شناسایی دوربرد اهداف در تمام شرایط آب و هوایی است که در نمونه دوربین‌های ساخت داخل به برد بیش از ۱۰۰ کیلومتر نیز می‌رسد.

تولید قطعات موشک‌های طائر با ماشین‌کاری تمام خودکار انجام شده است، یعنی پس از تکمیل کار در نرم‌افزارهای طراحی، نقشه‌ها مستقیماً به زمان ماشین‌ابزار ترجمه شده و کار تراش قطعه به صورت خودکار صورت می‌پذیرد که دقت و سرعت عمل بالاتری دارد. وجود پرتابگر دسترسی روی بدنه موشک که امکان برخی دسترسی‌های سریع را می‌دهد در تصاویر بدنه موشک مشخص است. این دسترسی مستقیماً به بخش سامانه‌های هدایت و کنترل و ناوبری موشک است. خط تولید بردهای الکترونیکی، مجموعه‌های هدایت و کنترل و ناوبری و نیز تصاویر جست‌وجوگر پیشرفته صفحه تخت آرایه‌ای شکاف‌دار این سامانه نمایش داده شده است. این نوع آنتن از جمله آنتن‌های پیشرفته محسوب می‌شود که قابلیت‌های بالاتری در مقایسه با نسل‌های قدیم دارد و در صورت آرایه‌فازی بودن، علاوه بر دقت بالاتر، امکان اختلال روی آن نیز کمتر است. جهش فرکانسی در عملکرد این رادارها نیز امری مسبوک به سبب دقت بالاتری در تشخیص سوم خرداد هر ساله در رزه نیروهای مسلح مشاهده شده و به مرور تغییرات جزئی نیز در ظاهر خودروی رادار و پرتابگر آن قابل تشخیص بود. همچنین موشک‌های طائر-۲ نیز از سامانه رعد تا سوم خرداد به مرور تغییرات ظاهری متعددی دارد و دست‌کم سه نسل مختلف آن نمایش داده شده است. در توضیحات مسئولان سپاه به فرمانده کل قوا در نمایشگاه سال ۹۳ اعلام شد که سامانه سوم خرداد در آینده به موشک‌هایی با برد ۱۰۰ و سپس ۲۰۰ کیلومتر مجهز خواهد شد. بنا بر اطلاعات منتشر شده در برخی رسانه‌ها، نام آخرین نسل عملیاتی شده از موشک‌های مذکور با برد ۱۰۵ کیلومتر همان نام خود سامانه، یعنی موشک سوم خرداد است. لازم به ذکر است سامانه سوم خرداد از سال ۱۳۹۴ یا قبل‌تر از آن قابلیت شلیک موشک‌های صیاد-۲ را نیز دارد که این امر در آزمایش‌ها به نمایش گذاشته شده است.

در اطلاعات رسمی منتشر شده طول موشک سوم خرداد ۱۱ متر و قطر آن ۴۰ سانتیمتر اعلام شده است. این موشک به سرچنگی انفجاری-ترکشی مجهز شده که برخی منابع آن را دارای عموزار ترکش کوچک معرفی کرده‌اند. دقت بسیار خوب موشک طائر در رسیدن به فاصله حدوداً ۱۵ تا دو متری اهداف کوچکی مانند پهپاد اباپیل-۲ با دهانه بال حدود سه متر بسیار عالی است که تصاویر آن منتشر شده است. کسب این دقت برای موشکی با طول حدود شش متر و سرعت دست‌کم سه تا چهار برابر سرعت صوت نیازمند کارهای علمی و فنی بسیار دقیقی است. فیزیک‌های مجاورتی موشک که در محیط بیرونی بدنه آن قرار دارند با عملکرد دقیق و قابلیت پوشش



سامانه سوم خرداد روی شناور نیروی دریایی سپاه



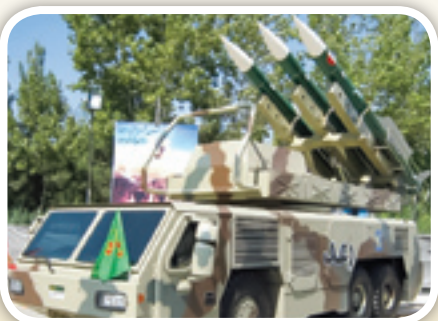
نسل اول سامانه سوم خرداد در نمایشگاه سال ۱۳۹۳



نسل آخر سامانه سوم خرداد که موفق به سرنگونی پهپاد جاسوسی امریکایی است



سامانه طبس



سامانه رعد مجهز به موشک‌های طائر در سال ۱۳۹۱

■ «طبس» نمونه ساده شده از سوم خرداد
سامانه طبس به عنوان نمونه‌ای ساده‌تر و ارزان‌قیمت‌تر از سوم خرداد با توانایی درگیری با یک هدف ساخته و ارائه شده است. این سامانه از انواع موشک‌های طائر-۲ و موشک صیاد-۲ بهره می‌برد. یک رادار دارای صفحه تخت با مساحت قابل توجه روی خودرو با ظرفیت سه موشک (همانند سامانه سوم خرداد) مستقر شده است. ویژگی مهم استقرار پرتابگر و رادار روی یک خودرو که احتمالاً با تعداد دیگری خودروی مشابه، شبکه شده و یک آتشبار سامانه طبس را می‌سازند، پایداری بالایی آتشبار در برابر اقدامات الکترونیکی دشمن و نیز امکان فاصله گرفتن خودروهای پرتابگر از رادار اصلی کشف و مراقبت و خودروی فرماندهی و کنترل سامانه را تسبیب می‌شود.

سامانه سوم خرداد در کنار نمونه ساده‌تر آن یعنی طبس امروزه به تولید انبوه رسیده و استقرار آنها در نقاط مختلف ساحلی جنوب حتی در جزایر ایرانی غرب تنگه هرمز به صورت گسترده صورت پذیرفته است. در یکی از تصاویر، استقرار سامانه در جزیره بوموسی نیز به وضوح به چشم می‌خورد که می‌تواند از سواحل تا عمق چند ده کیلومتری کشورهای جنوبی را نیز پوشش دهد. این سامانه‌ها در آزمایش‌های مشترک پدافند هوایی کشور در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ هم حضور پررنگی داشته و شلیک‌های موفق متعددی را علیه اهداف کوچک به ثبت رسانده‌اند.

۲۶۰ درجه اطراف محور طولی موشک، در بهترین زمان ممکن نسبت به موقعیت هدف دستور انفجار سرچنگی را صادر می‌کنند. پروفایل شیرجه روی هدف است. این شیوه که کارآمدی آن را بارها در دوران جنگ تحمیلی عراق علیه ایران توسط موشک هوا به هوای فینیکس آزموده شده است سبب می‌شود هدف راه فرار مؤثری نداشته باشد. ■ **شکار کرس**
سامانه سوم خرداد با موشک سوم خرداد موفق به سرنگونی یکی از پیشرفته‌ترین و گران‌قیمت‌ترین پهپادهای رژیم تروریستی امریکا در نزدیکی تنگه هرمز در اواخر بهار سال ۱۳۹۸ شد. این پهپاد که از خانواده گلوبال هاوک و مخصوص عملیات‌های نظارتی و جاسوسی در محیط‌های دریایی بود پس از یک رصد طولانی از پایگاه مبدأ و به

گفته وزیر دفاع وقت، پس از ردگیری توسط رادار بومی ثامن، توسط سامانه سوم خرداد مورد اصابت موشک قرار گرفت و منهدم شد. به این ترتیب، اولین شکار عملیاتی توسط یک سامانه تماماً بومی ایرانی، به نام سامانه سوم خرداد ثبت شده و سند محکم بر توانایی بالایی سامانه‌های بومی پدافند هوایی ایرانی چه رادارهای مراقبت و هشدار اولیه مانند ثامن و چه سامانه‌های موشکی ارائه کرد. پرند شکار شده نیز مجهز به پیشرفته‌ترین سامانه‌های هشدار فعالیت راداری، هشدار قفل موشک و سامانه یکپارچه جنگ الکترونیک و انواع فریب‌دهنده‌ها بود، با وجود این نتوانست در مقابل موشک ایرانی مقاومت کند. هنوز مشخص نشده است که اساساً گلوبال هاوک، هشدار از فعالیت سامانه‌های راداری ایرانی را دریافت کرده یا نه و در صورت دریافت علامت فعالیت، چرا موفق به شکستن قفل راداری نشده است؟ پدپهی است که سطح بالایی از فناوری در جست‌وجوگر موشک سامانه سوم خرداد به کار گرفته شده که در مقابل جنگ الکترونیک پرند امریکایی تسلیم نشده است.

طبق اطلاعات منتشر شده توسط منابع رسمی، پهپاد دشمن ابتدا توسط رادارهای هشدار زودهنگام در فاصله ۳۹۰ کیلومتری از رادار کشف شده و در فرای ردگیری توسط سامانه سوم خرداد در فاصله ۱۲۰ کیلومتری روی آن قفل صورت گرفته است. سپس در زمانی که پهپاد در فاصله ۹۰ کیلومتری از سامانه بوده موشک به سمت آن شلیک شده و در فاصله ۷۵ کیلومتر و ارتفاع ۱۴ کیلومتر از سطح دریا موشک به هدف اصابت کرده است. قطعات مختلف و زیادی از این پهپاد در آب‌های ایران کشف و توسط رزمندگان جان بر کف نیروی دریایی سپاه جمع‌آوری شد که هم‌اکنون در نمایشگاه دائمی نیروی هوافضا در معرض دید قرار گرفته است.

■ **سوم خرداد» به دریا هم رفت**
در نخستین سالگرد شکار پهپاد فوق‌پیشرفته گلوبال هاوک امریکایی در سال ۱۳۹۹، تصاویر جدیدی از مراحل توسعه و ساخت سامانه سوم خرداد منتشر شده است. یک نکته مهم در این تصاویر، آزمایش سامانه سوم خرداد از روی شناور دریایی بود. حمل و شلیک سامانه سوم خرداد با شناور دریایی آن هم شنواری در ابعاد کوچک که بیشتر تحت تأثیر امواج دریا قرار می‌گیرد، نشان از آمادگی این سامانه برای کار روی شناورها داشت. امری که بعداً با مشاهده سوم خرداد روی ناو تانکر کانی شهید رودکی مجدداً تصریح شد.

قابلیت عملیات در دریا و شناور دریایی نیازمند رعایت نکات خاصی در سامانه موشکی پدافندی است. جزا از الزامات عملکرد یک سامانه راداری و موشک در محیط سخت و خشن دریا که رطوبت بالا و نامرسی از ویژگی‌های آن است، عملکرد رادار در ردگیری اهداف در شرایطی که سکو دائماً در حال نوسان ناشی از امواج دریا با دانه‌ها و فرکانس‌های مختلف است، بسیار اهمیت دارد. این امر نیازمند اصلاحاتی در نرم‌افزار سامانه علاوه بر بهبودهای سخت‌افزاری است.

از سوی دیگر، شلیک موشک از سامانه سوم خرداد نصب شده روی شناور نیز نشان می‌دهد تغییرات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری لازم در موشک خصوصاً جست‌وجوگر آن لحاظ شده است تا شرایط ناپایدار سطح مایع از جلیق صحیح موشک نشود. همانطور که اشاره شد بخش اصلی سامانه سوم خرداد یک خودرو است که حامل رادار، اتاقک خدمه و سه موشک پدافندی است. در نتیجه این سامانه به اندازه کافی کوچک و کم‌حجم برای جای‌گیری در یک شناور دریایی است.

به کارگیری موشک‌های پدافند هوایی سوم خرداد با برد بیش از ۱۰۰ کیلومتر روی شناورهای دریایی سپاه از یک سو سبب ایجاد یک عامل خطر برای پرنده‌های دشمن برای حفاظت بهتر از شناورهای دریایی در عملیات‌های هجومی شده و از سوی دیگر یک سکوی دریایی متحرک برای این سامانه پیشرفته و ارزشمند برای گسترش عملکرد آن به فراتر از ساحل را ایجاد می‌کند. در واقع در صورتی که شناور دریایی حامل سامانه سوم خرداد در اکثر مناطق خلیج فارس حدود ۸۰ تا ۱۱۰ کیلومتر از سواحل ایران فاصله بگیرد، این سامانه قابلیت درگیر شدن با اهدافی در سواحل جنوبی خلیج فارس را خواهد داشت. با توجه به برد بسیار بالایی سامانه‌های راداری مراقبتی و هشدار زودهنگام ایرانی، امکان دورتر کردن سامانه‌های پدافند موشکی به دورتر از ساحل به واسطه شناورهای دریایی فراهم می‌شود.

■ **«طبس» نمونه ساده شده از سوم خرداد**
سامانه طبس به عنوان نمونه‌ای ساده‌تر و ارزان‌قیمت‌تر از سوم خرداد با توانایی درگیری با یک هدف ساخته و ارائه شده است. این سامانه از انواع موشک‌های طائر-۲ و موشک صیاد-۲ بهره می‌برد. یک رادار دارای صفحه تخت با مساحت قابل توجه روی خودرو با ظرفیت سه موشک (همانند سامانه سوم خرداد) مستقر شده است. ویژگی مهم استقرار پرتابگر و رادار روی یک خودرو که احتمالاً با تعداد دیگری خودروی مشابه، شبکه شده و یک آتشبار سامانه طبس را می‌سازند، پایداری بالایی آتشبار در برابر اقدامات الکترونیکی دشمن و نیز امکان فاصله گرفتن خودروهای پرتابگر از رادار اصلی کشف و مراقبت و خودروی فرماندهی و کنترل سامانه را تسبیب می‌شود.

سامانه سوم خرداد در کنار نمونه ساده‌تر آن یعنی طبس امروزه به تولید انبوه رسیده و استقرار آنها در نقاط مختلف ساحلی جنوب حتی در جزایر ایرانی غرب تنگه هرمز به صورت گسترده صورت پذیرفته است. در یکی از تصاویر، استقرار سامانه در جزیره بوموسی نیز به وضوح به چشم می‌خورد که می‌تواند از سواحل تا عمق چند ده کیلومتری کشورهای جنوبی را نیز پوشش دهد. این سامانه‌ها در آزمایش‌های مشترک پدافند هوایی کشور در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ هم حضور پررنگی داشته و شلیک‌های موفق متعددی را علیه اهداف کوچک به ثبت رسانده‌اند.

۲۶۰ درجه اطراف محور طولی موشک، در بهترین زمان ممکن نسبت به موقعیت هدف دستور انفجار سرچنگی را صادر می‌کنند. پروفایل شیرجه روی هدف است. این شیوه که کارآمدی آن را بارها در دوران جنگ تحمیلی عراق علیه ایران توسط موشک هوا به هوای فینیکس آزموده شده است سبب می‌شود هدف راه فرار مؤثری نداشته باشد. ■ **شکار کرس**
سامانه سوم خرداد با موشک سوم خرداد موفق به سرنگونی یکی از پیشرفته‌ترین و گران‌قیمت‌ترین پهپادهای رژیم تروریستی امریکا در نزدیکی تنگه هرمز در اواخر بهار سال ۱۳۹۸ شد. این پهپاد که از خانواده گلوبال هاوک و مخصوص عملیات‌های نظارتی و جاسوسی در محیط‌های دریایی بود پس از یک رصد طولانی از پایگاه مبدأ و به