

ارتقاء سامانه‌های فرماندهی و کنترل با رویکرد بهره‌گیری از فناوری پایگاه شناور هوایی (Airbase)

علی حکیمی^{۱*} ایمان شفیعی نژاد^۲

۱- دانشجوی دکترای دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا

۲- دکترای تخصصی پژوهشگاه هوافضا وزارت علوم تحقیقات و فناوری

(دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۸/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۸)

چکیده: تجهیز سامانه‌های فرماندهی و کنترل به فناوری‌های نوپدید و شالوده شکن در جنگ‌های ترکیبی نوین به خودی خود یکی از عوامل برترساز به شمار می‌آیند و میزان تاثیر آن در ارتقاء توان رزمی نیروهای مسلح، به کارکرد و زیر مجموعه‌های سازمانی آن وابسته است و ورود فناوری برای ایجاد قابلیت‌های جدید و انجام هرگونه ابتکاری در آن، نقش موثری در افزایش قابلیت و کارایی این حوزه برای فرماندهان در جنگ‌های نوین ترکیبی ایفا خواهد نمود. در مقاله حاضر به معرفی یک آرایه نوین دفاعی برای جنگ‌های ترکیبی آینده پرداخته شده است. فناوری شالوده شکن مد نظر این مقاله پایگاه شناور هوایی است که قابلیت‌های گسترده‌ای را در جنگ‌های ترکیبی آینده برای نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران ایجاد خواهد کرد و سبب برتری اطلاعاتی و تسلیحاتی در جنگ‌های ترکیبی آینده خواهد شد. ترکیب صنعت هوافضا با الزامات جنگ‌های نوین زمینی با فناوری‌های نوظهور در جهت به کارگیری الگوهای نوین فرماندهی و کنترل در جنگ‌های ترکیبی آینده، سبب باز طراحی تجهیزات جنگ‌های ترکیبی آینده است. این شبکه تسلیحات نوین منطبق با نقش‌های جدید سامانه فرماندهی و کنترل در حوزه دفاع هوافضایی و زمینی، میزان هماهنگی، همکاری و مشارکت در انجام فعالیت‌های آفندی و پدافندی نیروهای مسلح را ارتقاء خواهد داد. تقویت شبکه دیدبانی سامانه فرماندهی و کنترل، نیاز به سامانه‌های شناسایی و کشف مناسب از جمله سامانه‌های کشف بصری و تجهیزات ارتباطی امن و کارآمد دارد.

کلمات کلیدی: جنگ ترکیبی، شالوده شکن، فناوری، پایگاه شناور هوایی

مقدمه

طی دهه گذشته بحث‌ها و نوشته‌های زیادی در مورد تکامل جنگ آوری مدرن جهان بعد از جنگ سرد مطرح شده است. برخی ادعا کرده‌اند که جهان در مرکز یک انقلاب جنگ آوری نوین قرار دارد. طبقه بندی جنگ‌ها به عنوان "بزرگ و مرسوم" در مقابل "کوچک یا غیر معمول" بسیار ساده می‌باشد. دشمنان امروز و آینده، مجموعه ای از جنگ آوری های مختلف را به کار خواهند گرفت. عوامل شبه دولتی، اغلب ممکن است حلت‌هایی از جنگ آوری غیر معمول را به کار بگیرند، اما اگر نبرد مرسوم (سنتی)، آن‌ها را به هدفشان برساند، ضمن حمایت از این نوع نبردها، در آنها شرکت میکنند. بطور مشابه، دولت‌های ملی علاوه بر روشهای مرسوم جنگ آوری برای رسیدن به اهدافشان، ممکن است در نبردهای غیرمعمول نیز شرکت کنند (جان و همکاران ۱۹۹۷)

از چالش‌های درحال افزایش پیش روی حکومت‌ها به خصوص جمهوری اسلامی ایران می‌توان به تهدیدهای مختل کننده، عملیات‌های تروریستی، نبردهای غیر معمول و سنتی و یا چالش برانگیز، اشاره کرد. این امر، باعث ایجاد یک برنامه ریزی مشکل آفرین برای برنامه ریزان نظامی شده است که موجب شده تا ملت‌های آماده برای جنگ‌های مرسوم و یا صحنه‌ای که آن عاملین شبه دولتی که از تاکتیک‌های غیرمعمول یا نامتقارن استفاده میکنند، انتخابی به وجود آید. اگرچه، ممکن است این موارد حالت‌های جدا از جنگ‌ها و تهدیدها محسوب نشوند. اما استراتژی‌های متعددی از درگیری‌های محو شونده یا ادغام شونده‌ای از جنگ شناسایی شده است. به نظر می‌رسد که، توان لازم برای انواع جنگ که تمایز بین جنگ و صلح و رزمندگان و غیر رزمندگان را سخت می‌کند، در حال افزایش می‌باشد. در واقع، پیچیده‌ترین رقبای آینده ممکن است به دنبال همکاری و تاثیرگذاری بیشتری، از طریق ترکیب کردن حالت‌های متعدد جنگ باشند (آری و همکاران ۲۰۰۶).

آنطور که این مقاله روشن می‌کند، آینده، ترکیبی منحصر به فرد از تهدیدات ترکیبی است که به طور ویژه جمهوری اسلامی ایران را هدف قرار می‌دهند. به جای دشمنان مجزا با روش‌های اساساً متفاوت (مرسوم، غیر معمول یا تروریستی) می‌توان انتظار داشت، با دشمنانی روبه رو شویم که شاید تمامی حالت‌های جنگ و تاکتیک‌ها را بطور همزمان به کار می‌گیرند. فعالیت‌های جنایی ممکن است بخشی از این حالات در نظر گرفته شوند. فقط این جنگ‌های مرسوم یا درگیری بین دولتی نیست که در حال کاهش است، بلکه تلفیقی از ظهور حلت‌های جنگی که مرز بین جنگ آوری مرسوم و غیرمعمول را نامعلوم می‌کند در حال افزایش است (یتز ۲۰۰۷).

جنگ‌ها توسط ترکیبی از تاکتیک‌های سنتی و غیر معمول، برنامه ریزی غیر متمرکز و اجرایی، عاملین شبه دولتی و دولت‌های استراتژیکی، با استفاده از تکنولوژی ساده و پیشرفته از طریق راه‌های خلاقانه‌ای، مشخص شده‌اند. تهدیدهای ترکیبی یک محدوده کامل از انواع مختلف جنگ شامل قابلیت‌های مرسوم، تاکتیک‌ها و شکل‌های غیر معمول، فعالیت‌های تروریستی را دارا می‌باشد. جنگ‌های ترکیبی می‌توانند توسط هر دولتی و انواعی از عاملین شبه دولتی انجام گیرند. این فعالیت‌های مختلف، می‌توانند توسط اتحادهای مختلف انجام شوند. ولی بطور کلی به صورتی عملیاتی و تاکتیکی، در داخل یک منطقه جنگی هدایت و برنامه ریزی می‌شوند تا اثرگذاری مؤثر در ابعاد فیزیکی و روانی یک جنگ داشته باشد. این تاثیرات را در همه مراحل جنگ می‌توان به دست آورد. در سطحی استراتژیکی، بسیاری از این جنگ‌ها، اجزائی معمول و غیر معمول داشته‌اند. در اغلب جنگ‌ها، این جزئیات در حلت‌های کاملاً متفاوت رخ داده‌اند. در جنگ‌های ترکیبی، این نیروها در یک میدان جنگ تبدیل به یک نیروی همسان می‌شوند. در حالیکه آن‌ها از لحاظ عملیاتی یکپارچه هستند و از لحاظ تاکتیکی ترکیب شده‌اند، جزء غیرمعمول نیرو تلاش می‌کند که از لحاظ عملیاتی به یک نتیجه برسد و از جنگ فرسایشی اجتناب کند و یا از پُر کاری دوری کرده تا مخارج عملیات امنیتی را برای مدافع تأمین کند. مشخص کردن دولت‌ها به عنوان نیروهای اساساً سنتی، یا عاملین شبه دولتی که طبیعتاً غیرمعمول هستند ابهام آمیز خواهد بود. چالش‌های آینده یک آرایه پیچیده‌تر از ساختارها و تاکتیک‌های جایگزین ارائه خواهد داد (اندرو ۱۹۹۸) و (بایمن و همکاران ۲۰۰۶)

مبانی نظری

جنگ‌های ترکیبی با فناوری‌های نوین و شالوده‌شکن شناخت عرصه‌های جغرافیایی جنگ در زمین، دریا، هوا و فضا از الزامات طرح‌ریزی منطقی جنگ می‌باشد زیرا جنگ را دیگر نمی‌توان مراحلی از عملیات تک نیروی انگاشت، چنانچه در جنگی درگیر شویم در آن جنگ نیروهای زمینی، هوایی و دریایی و رسته‌ها به طور مشترک شرکت دارند. اغلب نظریه‌پردازان هنر جنگ از بررسی تمامی عرصه‌های جغرافیایی جنگ غفلت کرده‌اند و برای همیشه جنگ‌های تک نیروی زمینی و دریایی را بایستی از میان رفته انگاشت. چنانچه جنگی حادث شود همانا جنگی خواهد بود که در آن همگی عوامل و رسته‌ها به طور مشترک به کار برده خواهند شد. نیروهای مشترک و مرکب ارتش‌های پیشرفته با ترکیب هوشمندانه توانایی نیروهای زمینی، دریایی، هوایی، پدافند هوایی، نیروهای نامنظم و یگان موشکی برد بلند در قالب عملیات مشترک، توان رزمی خود را افزایش می‌دهند [۱۱ و ۱۲]. درگیر شدن در پشتیبانی هوایی نزدیک و قطع خطوط مواصلات دشمن، مأموریت‌هایی است که احتمالاً می‌بایست به ترکیب نیروی هوایی و زمینی سپرده شود، اما به دست گرفتن کنترل آسمان و حمله کردن به سرزمین طرف متخاصم به طور قطع مأموریت‌های ترکیبی هستند که وجود یک نیروی هوایی و زمینی و سامانه‌های نظامی ترکیبی را می‌طلبد و باید سامانه‌های نظامی مرتبط ساماندهی شود. لذا برای طراحی سکوه‌های هوایی باید مأموریت‌های زیر را تعریف نمود.

(۱) پشتیبانی هوایی نزدیک، میانه و دور

(۲) شناسائی و عکس‌برداری هوایی

(۳) مراقبت، نظارت و فرماندهی و کنترل هوایی در عملیات نیروی، مشترک و مرکب

(۴) تهاجم هوایی بر ضد اهداف زمینی، دریایی و هوایی

(۵) دفاع هوایی در عمق و دفاع هوایی سرزمینی

(۶) پایش هوایی

(۷) تجسس و نجات در محیط رزمی و غیر رزمی

نیروی جنگ ترکیبی مورد اشاره در این مقاله قادر است در زمینه‌های متفاوتی فعالیت کند از جمله: شناسایی، هشدار، خاموش کردن پدافند هوایی دشمن، جنگ الکترونیک، مین‌گذاری هوایی، کنترل منطقه پرواز ممنوع، تهاجم به قصد فریب، پشتیبانی از ارتباطات و غیره. سناریوهای جنگ نوین ترکیبی هنگامی که از شیوه‌های عملیاتی حملات جهانی و دسترسی جهانی استفاده شود، فضای نبرد گسترش می‌یابد، و نظریه‌ها و ایده‌های کلاسیک میدان‌های نبرد درهم شکسته می‌شوند. در این صورت، هر هدفی در هر نقطه از جهان در برد حملات هوایی می‌گنجد. پس از جنگ دو دهه اخیر، قدرت‌های عمده نظامی جهان بر آن شدند که قابلیت قدرت هوایی خویش را به گونه‌ای ارتقاء بخشند که بتوانند حملات جهانی و عملیات کاملاً عمیق را به انجام رسانند. ترکیب حملات هوایی و زمینی به عنوان خطرناک‌ترین و محتمل‌ترین تهدید مطرح است. حملات هوایی و زمینی در آینده دارای سناریوهای متعددی می‌باشد که مهم‌ترین آن‌ها به پنج دسته تقسیم می‌شوند (نژاد نوری و همکاران ۱۳۹۶) (دهقی و همکاران ۱۳۹۸)

حملات هوایی ترکیبی

این‌گونه عملیات جنبه رو به رشد قدرت هوایی و زمینی در جنگ‌های محلی است که از فناوری پیشرفته برخوردار بوده و هدف آن، حمله دقیق به اهداف حساس و راهبردی دشمن است. در این نوع عملیات ترکیبی، قدرت هوایی نیروی اصلی است و مهم‌ترین اصل عملیاتی آن حمله ناگهانی است. این تهاجم می‌تواند با حملات موشکی دقیق یا حمله هواپیماهای بدون سرنشین انجام گیرد. این حملات به طور نسبی به نیروهای کمتری مورد نیاز دارد و زمان کوتاهی برای تهاجم لازم است، به علت نتایج راهبردی و سیاسی تنها مقامات عالی‌رتبه می‌توانند مجوز چنین عملیاتی را صادر کنند. با مطالعه جنگ‌های منطقه‌ای پس از جنگ

دوم جهانی، به ویژه جنگ‌های منطقه‌ای اخیر، به این نتیجه می‌رسیم که تهاجم‌های هوایی، با حملات گسترده و در فازهای طولانی، در مقیاسی بزرگ و نسبتاً جداگانه انجام می‌شوند و دارای هزینه بالایی می‌باشد. امروزه جنگ را دیگر نمی‌توان مراحل از عملیات نیروهای زمینی، دریایی و هوایی انگاشت که در مجموع موفقیت را تامین می‌کنند. بلکه امروز اتکا متقابل نیروهای نیروهای زمینی، دریایی، هوایی، پدافند هوایی، نیروهای نامنظم و یگان موشکی برد بلند به یکدیگر چنان است که حداکثر هماهنگی و وحدت تلاش را بین نیروهای مسلح ایجاد می‌نماید (حیدریان ۱۳۹۸).

نیروی جنگ ترکیبی نوین شالوده شکن، نیرویی است که از عناصر عمده دو نیرو یا بیشتر تشکیل شده باشد و به منظور ایجاد یک فرماندهی مشترک یا اعمال کنترل عملیاتی، در اختیار یک فرمانده قرار داده می‌شود. عملیات مشترک به معنی عملیات هم زمان چند نیرو، در یک منطقه نیست بلکه عملیات هماهنگ و هم‌افزای چند نیرو برای دستیابی به یک هدف می‌باشد. می‌توان گفت که حملات مشترک هوایی دارای ویژگی‌های عملیات غیر خطی است. در مقاله حاضر به معرفی یک سامانه بت فناوری نوین و شالوده شکن در حوزه فرماندهی و کنترل جنگ‌های ترکیبی هوایی، زمینی می‌پردازد. این سامانه بر اساس کشتی‌های هوایی بوده پایگاه شناور هوایی نام دارد.



شکل ۱- پایگاه شناور هوایی [۱]

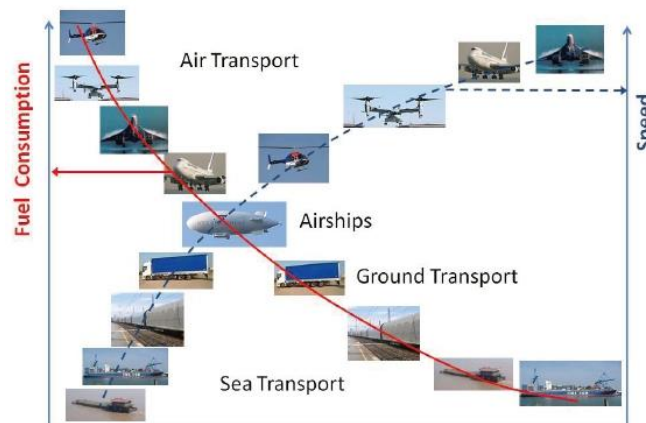
پایگاه شناور هوایی

منظور از پایگاه شناور هوایی، پایگاهی شناور در هوا است که در بخش دفاعی سامانه شناور در هوا با تثبیت موقعیت آن نسبت به زمین با ماندگاری و شناوری بسیار طولانی (حدود ۱ تا ۶ ماه) از نظر ارتفاع استقرار در ارتفاع پست از چند صد متر شروع و تا ارتفاعات بسیار بالا در حد مدار زمین ثابت ۳۵,۷۸۶ km از سطح زمین میتواند متغیر باشد. این سامانه بر پایه مخازن محتوی گاز سبک و مدت ماندگاری پرواز بسیار طولانی شبانه روزی، اطلاق میشود.

نقش پایگاه شناور هوایی

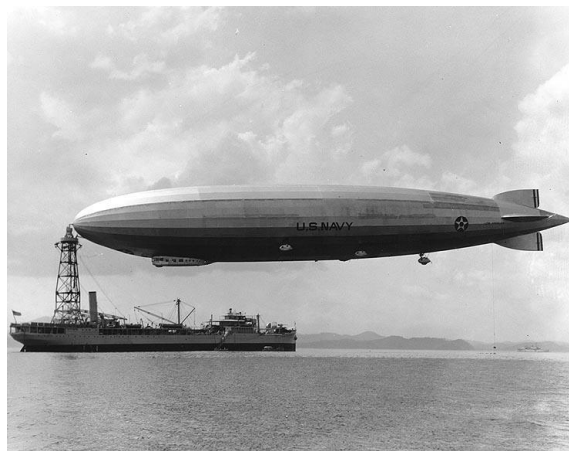
پایگاه شناور هوایی، جزء فناوری نوظهوری است که مطالعات اجرای آن در چند کشور اروپایی برنامه ریزی و توسعه یافته است. نتایج تحلیل‌های آینده پژوهی در حوزه علم و فناوری حاکی از آن است که پایگاه شناور هوایی به نوعی برای کشورهای که از دستیابی به تجهیزات و فناوری‌های ماهواره‌ای محروم هستند (به دلایلی از جمله اعمال تحریم، عدم توانایی در تامین منابع مالی تکنولوژی ماهواره و ماهواره برها، عدم بلوغ فناوری ماهواره‌ای و...) لیکن نیاز به بهره‌گیری از خدمات مرتبط با ماهواره‌ها را دارند، هم در حوزه‌های نظامی و هم غیرنظامی از اهمیت خاصی برخوردار است. از مزایای بهره‌گیری از آن نسبت به ماهواره‌های مدار پایین می‌توان به ارزان تر بودن نسبت به ماهواره (اعم از هزینه‌های طراحی و ساخت ماهواره، ماهواره بر، تجهیزات زمینی، نگهداری و...) و تبادل و ارائه اطلاعات دقیق تر منطقه‌ای نسبت به ماهواره‌های غیرنظامی اشاره نمود. برابر بررسی به عمل آمده امروزه بسیاری از کشورهای دارای بلوغ فناوری در صدد جایگزین نمودن این فناوری و بهره‌گیری از

خدمات موثر آن در حوزه نظامی و غیرنظامی می‌باشند. در حوزه دفاعی، پدافند در برابر انواع موشک‌های بالستیک و کروز، ایجاد اخلاص و اجرای جنگ الکترونیک هواپایه موثر در صحنه نبرد در گستره وسیع تر، مقابله با انواع مهمات دورایستا پایش پایدار و شناسایی مرئی اهداف و مناطق عملیاتی هدف با وضوح و دقت بالا، افزایش دقت سامانه‌های تعیین موقعیت بالاتر از دقت جی پی پی اس‌های تجاری، افزایش برد لینک‌های ارتباطی پهپادها و تأمین امنیت آن، قابلیت کنترل از راه دور و شبکه‌سازی سامانه‌های نظامی (از جمله ربات‌ها و...) در عمق زیاد با لینک‌های امن، سیستم‌های تعیین موقعیت جغرافیایی و خدمات ناوبری غیر وابسته به ماهواره‌های بیگانه، برقراری ارتباطات تاکتیکی برد بلند پایدار و امن، شناسایی و کشف تهاجم جمعی پهپادها و ... همواره جزء دغدغه‌های قطعی فرماندهان نیروهای مسلح بوده و برنامه ریزی جهت رفع این نیازهای عملیاتی در اهداف و برنامه‌های سازمان‌های تحقیقاتی مد نظر می‌باشد. مقابله موثر و اطمینان بخش با این پدیده‌های نوین با راهکارهای معمول بسیار مشکل می‌باشد و تسلیحات و سامانه‌های نظامی متعارف فعلی سازمان رزم نیروهای مسلح، قابلیت توسعه برای جوابگویی به برخی از تهدیدات هوایی نوین را نداشته و نیاز به ورود به نسل جدیدی از سامانه‌ها با پلتفرم‌های هوا/فضا پایه و محموله‌های پیچیده نظامی را دارد. دستیابی به فناوری ترمینال پایگاه شناور هوایی و سامانه‌های منصوب محمول بر آن (رادارهای هوایی و لیدار، سامانه‌های مخابراتی، تعیین موقعیت مستقل از جی پی پی اس، دوربین‌های مرئی دقت بالا، تفنگ لیزری هواپایه، تجهیزات پشتیبانی جنگ الکترونیک و...)، ضمن اینکه پاسخگویی بسیاری از مطالبات حوزه‌های عملیاتی، اطلاعاتی و فاوایی نیروهای مسلح در جنگ‌های ترکیبی است، یک جهش بلند در ارتقاء شبکه فرماندهی و کنترل نیروهای مسلح نیز محسوب می‌گردد. معمولاً پایگاه‌های شناور هوایی در رزم زمینی و حوزه ماموریتی نیروهای زمینی از نظر ارتفاع استقرار در ارتفاع پست از چند صد متر شروع و تا ارتفاعات بسیار بالا از سطح زمین می‌تواند متغیر باشد ولی معمولاً پایگاه‌های شناور هوایی‌ها در ماموریت‌های نیروی زمینی به پرنده‌های شناور در محدوده ارتفاع پائین اتمسفر ارتفاع چند صد متر تا سقف محدود به ۲۰ کیلومتر اطلاق می‌شود که یا بر پایه هواپیماهای بسیار سبک با بال‌های عریض و مدت ماندگاری پرواز بسیار طولانی مدت و یا بر پایه مخازن محتوی گاز سبک با ماندگاری طولانی شبانه روزی طراحی و ساخته می‌شوند و بر خلاف گذشته، امروزه به صورت کنترل از راه دور یا هوشمند و بدون سرنشین انسانی هدایت می‌گردد که به آنها کشتی فضایی نیز گفته می‌شود. این سکوها از نظر وضعیت مداری، عملکردی مشابه ماهواره‌ها در مدار پایین دارند، لیکن از نظر جغرافیایی، تثبیت شده نسبت به زمین قرار دارند. در واقع از ویژگی‌های مشابه ماهواره‌ها در مدار پائین هستند، اما برخلاف مدار پائین همواره موقعیت و زاویه دید پرنده نسبت به ناظر زمینی، ثابت است. به کارگیری همزمان بهینه سرعت حرکت و میزان مصرف سوخت با هدف اصلی ماندگاری و شناوری بسیار طولانی به همراه توانایی حمل بار زیاد در ارتفاع بالا، راه حل پایگاه هوایی شناور مبتنی بر طراحی مفهومی بالن را منتج می‌شود.



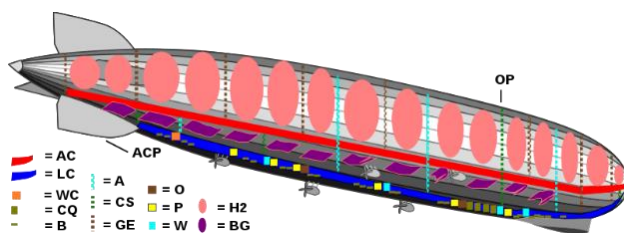
شکل ۲- روند مصرف سوخت و سرعت در سامانه‌های نظامی با رویکرد پایگاه شناور هوایی [۳]

پیشینه این سامانه مبتنی بر بررسی سوابق و تجربیات کشورهای پیشرو در امور دفاعی مانند آمریکا، روسیه و انگلستان و خصوصاً سابقه تاریخی آلمان از سال ۱۹۸۴ در به کار گیری بالن های موسوم به زپلین است.



شکل ۳- کشتی هوایی زپلین [۲]

در حوزه تجزیه و تحلیل این سامانه پایگاه شناور هوایی می توان به طراحی مهندس با بکارگیری مخازن گاز مستقل و متعدد، امکان پایداری و عدم سقوط در پایگاه های شناور هوایی اشاره کرد. همچنین هنگام بروز حادثه یا حمله که منجر به سوراخ شدن یکی از مخازن گردد، میتوان با خارج کردن آن مخزن، مابقی پایگاه شناور هوایی را در شرایط تثبیت شده مطمئن و ایمن قرار داد (به شکل (۴) توجه شود).

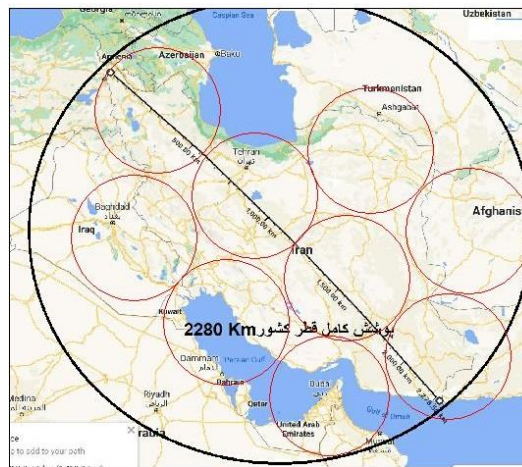


شکل ۴- ساختار نوین یک پایگاه شناور هوایی [۴]

ضرورت به کارگیری پایگاه شناور هوایی در جنگ های ترکیبی

ضرورت بکارگیری و نقش پایگاه شناور هوایی در فرماندهی و کنترل نیروی زمینی بخش دفاعی در جنگ های ترکیبی را می توان در مهمترین رکن جنگ های ترکیبی نوین یعنی فرماندهی و کنترل دانست. اولین و مهمترین رکن فرماندهی و کنترل، تامین شبکه مخابراتی در صحنه عملیاتی منطقه است. پایگاه شناور هوایی، به دلیل استقرار در ارتفاع بالا، و خط دید مستقیم امکان پشتیبانی و تامین شبکه مخابراتی امن، با سرعت بالا، (بدون نقطه کور) نیروی زمینی مستقر در منطقه (زمان صلح) صحنه نبرد (زمان جنگ) به طوریکه امکان انتقال همزمان صوت، تصویر ثابت (عکس) تصویر زنده (فیلم) و داده را به صورت دو طرفه ارسال و دریافت همزمان اطلاعات و فرمان و دستور را فراهم می سازد. این امکان در حالی ارائه می شود که می توان وزن دستگاه ترمینال در اختیار نیروی زمینی را تا حد ۱۰۰~۳۰۰ گرم (با احتساب وزن باتری برای یک شبانه روز) کاهش داده و همزمان عملیات ایمن سازی ارتباط و رمزنگاری بلادرنگ و بدون تاخیر و از دید کاربر کاملاً شفاف (بدون اینکه نیروی کاربر آن را احساس کند) عرضه گردد. و همزمان امکان مانور در تغییر آنتن باندهای فرکانسی مختلف را در محدوده MHz تا چند GHz و پرش فرکانسی و استفاده از انتشار انرژی توان پائین و زیر سطح نویز و جهت دار و فناوری آنتن های آرایه فازی به

کار گرفت. پایگاه شناور هوایی، تصویر برداری اپتیکی از بالا با رزولوشن و دقت بالا، به واسطه تسلط دید از بالا، می‌تواند به راحتی خلاء عدم دسترسی به ماهواره های جاسوسی LEO را با دقتی بسیار بالاتر از ماهواره های جاسوسی و دیده بانی، تامین نماید. این تصویر برداری اپتیکی میتواند همزمان در بلند مادن قرمز، بینایی، ماورای بنفش، و حرارتی صورت گیرد. قابلیت استقرار تجهیزات متنوع دیگر روی پایگاه شناور هوایی، از قبیل رادار های لیزری و رادار های RF امکان ارائه تصویری شفاف از بالا از صحنه عملیات و نبرد ارائه می‌دهد که حتی امکان رصد تحرکات نیروی خودی و دشمن حتی ردیابی و تشخیص و رهگیری کروز را نیز مهیا میسازد. امکان تصویر برداری اپتیکی، همزمان راداری و هدایت لیزری، با توجه به تامین مخابرات پرسرعت و بدون تاخیر با مرکز فرماندهی کنترل، امکان کنترل آتش خودکار هوشمند را برای سلاح‌های خودکار زمینی و هوایی اعم از آفندی و پدافندی را نیز فراهم میسازد. همچنین تامین سامانه خدمات موقعیت یابی GPS و ناوبری بومی بدون نیاز به ماهواره خارجی برای پوشش سطح کامل کشور با ۴ تا ۹ عدد پایگاه شناور هوایی مهیا خواهد شد (به شکل های (۵) و (۶) توجه شود).



شکل ۵- نحوه پوشش دهی مساحت جمهوری اسلامی ایران- نوع الف



شکل ۶- نحوه پوشش دهی مساحت جمهوری اسلامی ایران- نوع ب

در ادامه اجزای اصلی پایگاه هوایی شناور آورده شده است. اجزای اصلی پایگاه هوایی شناور عبارت است از:

- الف) بخش سازه شناور هوایی
- ب) بخش تجهیزات پشتیبانی مخابراتی
- ج) بخش تجهیزات تصویر برداری زنده دقت بالا
- د) بخش کنترل و هدایت و مدیریت و تجهیزات زمینی
- ه) بخش رادار های هوایی
- و) بخش تامین انرژی

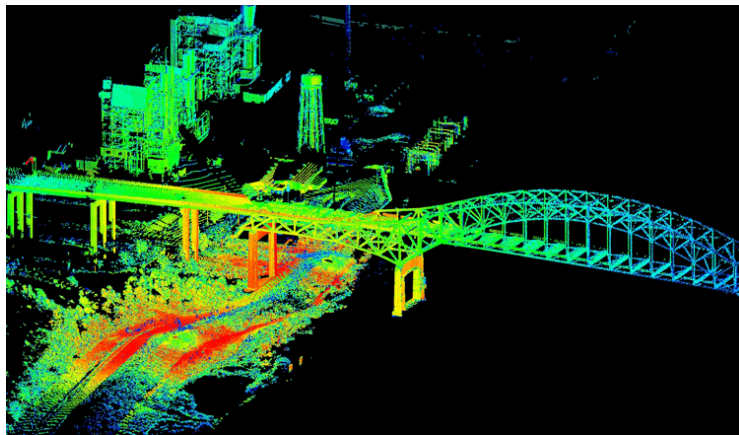
ح) تثبیت کننده موقعیت پایگاه شناور نسبت به زمین و مقاوم در مقابل باد و طوفانهای هوایی همچنین میتوان بخش های دیگر شامل رادار های هوایی، لیدار، دیده بانی طیف نامرئی، هاب مخابراتی، موقعیت یاب غیر وابسته به ماهواره گسترش داد. ماموریت های عمده پایگاه شناور هوایی در جنگ های نوین ترکیبی جهت بررسی ماموریت های عمده پایگاه شناور هوایی می توان موارد زیر را برشمرد: ماموریت پایش مستمر و شناسایی و پشتیبانی عملیات و ماموریت های فرماندهی و کنترل و خدمات ناوبری و تعیین موقعیت در میدان رزم. رویکرد اول جنبه شناسایی و پشتیبانی عملیات و ماموریت های فرماندهی و کنترل و خدمات ناوبری و تعیین موقعیت دارد که منظور استقرار در پایگاه یا ایستگاه شناور هوایی حاوی تجهیزات و ملزومات برای کارایی های ذیل است:

الف) شناسایی و دیده بانی مستمر شبانه روزی و ارسال اطلاعات بلادرنگ به ایستگاه مکمل زمینی متصل به شبکه فرماندهی کنترل

ب) تامین سامانه اپتیکی و تصویر برداری همزمان بلادرنگ با دقت و قدرت تفکیکی بالا (در حد دسیمتر و رزولوشن ۵۰ MPixel قابل ارتقاء تا ۱\GPixel) به جهت کاربری کنترل و فرماندهی نیرو و تجهیزات در شرایط نبرد، رصد و دیده بانی قابل نصب روی پایگاه هوایی و سامانه مناسب تصویر برداری مرئی و غیر مرئی و شب و روز را می توان اشاره کرد. همچنین تنظیم از راه دور سامانه تصویربرداری عکس و فیلم در محدوده باند نور مرئی با دقت بالا و تصویر برداری در شب با استفاده از طیف غیر مرئی مادون قرمز قابل ذکر است. اعلام موقعیت اهداف شناسایی شده مرئی زمینی یا پرنده با قابلیت آر سی اس بسیار پایین از روبرو و پرواز در ارتفاع پست (مانند موشک های کروز) یا پرواز در ارتفاع بسیار بالا (مانند موشکهای بالستیک) و تشخیص نقطه پرتاب از دیگر ماموریت های قابل تعریف برای این سامانه در جنگ های ترکیبی نوین خواهد بود. پشتیبانی اتصال به سامانه های تصویر برداری رادار لیزری لیدار (تشخیص فاصله و ارتفاع و موقعیت عوارض زمین و تحرکات نیرو های خودی و دشمن و تغییرات عوارض زمین و نقشه برداری سه بعدی) قابل نصب بر روی سامانه پایگاه شناور هوایی است. همچنین سایر قابلیت ها را می توان به اختصار به گونه زیر نام برد:

- قابلیت تغییر زاویه دید بواسطه گیمبال سریع.
- ردیابی سوژه های متحرک زمینی.
- انتقال تصاویر بلادرنگ به ایستگاه زمینی قابلیت کنترل از طریق ترمینال زمینی.
- تصویربرداری عکس و فیلم در محدوده باند نور مرئی با دقت بالا (در حدود چند سانتیمتر) در دو وضعیت لنز زاویه باز (وسعت دید) و لنز زاویه بسته (زوم) با دقت بالا.
- تصویر برداری در شب با استفاده از طیف غیر مرئی مادون قرمز (اثر حرارتی) و ماورای بنفش (اثر شیمیایی)
- تصویر برداری تشعشعات اتمی و رادیو اکتیو برای شناسایی محل انتشار تشعشعات هسته ای.
- تصویر برداری انعکاس تشعشع لیزر برای تشخیص موقعیت فعالیت تفنگ های لیزری دشمن جهت هدایت راکت های هدایت شونده.
- تصویر برداری راداری از ارتفاع بالا (برای تصویر برداری با دقت بالاتر و تسلط بیشتر).

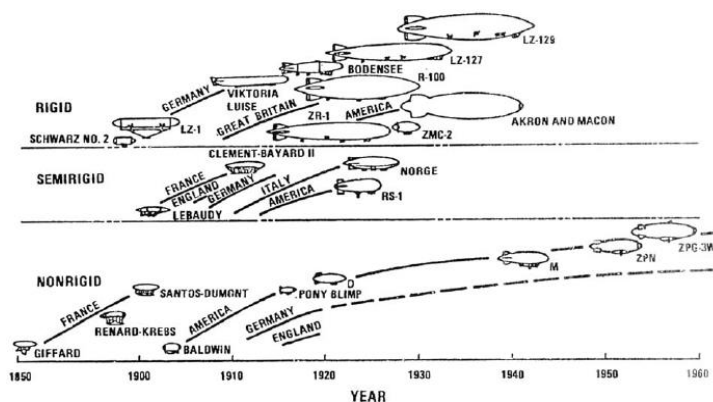
- دستیابی به فناوری رادارهای رادیویی پرنده شناور با دقت بالا جایگزین و با کارایی مشابه هواپیماهای جاسوسی آواکس
- قابلیت فوق سبک سازی تجهیزات، آنتن و متحرک و مقاوم سازی مکانیکی برای تطبیق با شناور هوایی بلند مدت.
- قابلیت عملیات بدون اپراتور همراه و کنترل و راهبری از راه دور و مستمر و تنظیمات خودکار هوشمند با انتقال تصاویر بلادرنگ به مرکز فرماندهی زمینی و در عین حال حداقل نیاز به انرژی.
- آنتن‌های ثابت مکانیکی و استفاده از آنتن‌های آرایه فازی و فناوری بیم فورمینگ با حداقل نقاط کور راداری از نگاه بالا و کشف پرنده‌های آر سی اس کم.
- تشخیص و شناسایی خصوصاً اهداف پرنده با آر سی اس بسیار پایین از روبرو و پرواز در ارتفاع پست (مانند موشک‌های کروز) یا پرواز در ارتفاع بسیار بالا (مانند موشک‌های بالستیک) و تشخیص نقطه پرتاب .
- کشف و هشدار زود هنگام راکت-های، موشک‌های کروز و پهپاد و ریزپهپاد و حتی با بدنه غیرفلزی و آر سی اس کم.
- کشف ادوات و تحرکات زمینی نیروهای خودی و دشمن و مرزبانی.
- تهیه نقشه‌های لحظه توپوگرافی و عوارض زمین (وضعیت پل و معابر و استحکامات ...).
- قابلیت توسعه به ردیابی و رصد چند منطقه Zone جغرافیایی همزمان .
- قابلیت توسعه پردازش برای تشخیص نوع هدف و شدت تهدید، پیش-بینی مسیر آینده و موقعیت آتی هدف، و فرمان به سیستم-های کنترل آتش و انهدام و پدافند.
- دستیابی به فناوری مولد لیزر قدرت، حسگرهای حساس لیزری.
- دستیابی به فناوری گیمبال و رفلکتورهای دو درجه آزادی بسیار حساس.
- تلفیق با بخش اپتیک مقاوم در برابر لیزر قدرت و متمرکز کننده .
- مخابرات و جنگ الکترونیک.



شکل ۷- نمونه ای از تصویربرداری حرارتی [۲]

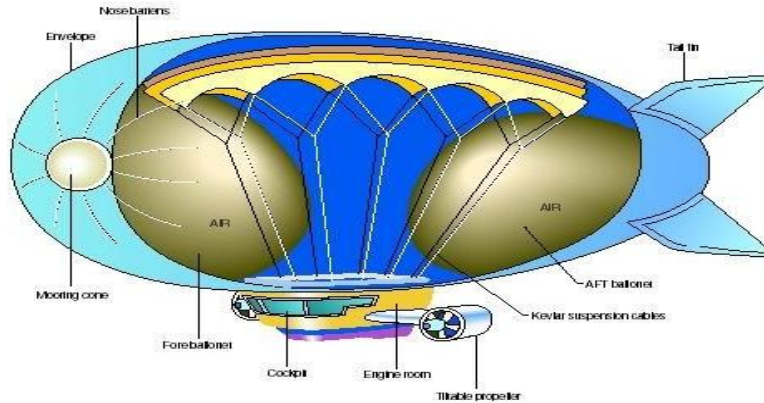
- برپا سازی سریع کسر ساع
- ت) پوشش مخابراتی وسیع و پرسرعت در قبل از شروع ماموریت و حین و بعد از خاتمه ماموریت و توسعه پوشش جغرافیایی و سرعت بسیار بالای شبکه ارتباطی دیجیتال شامل پشتیبانی همزمان مکالمه، تصویر، دیتا و رمز نگاری در صحنه رزم و ماندگاری بسیار طولانی در حد ماه‌ها بصورت شبانه روزی.

- تکرار کننده مخابراتی و هسته مخابراتی هاب و تعیین موقعیت و ناوبری و پشتیبانی دستگاههای ترمینال های پرتابل بسیار سبک در اندازه گوشی موبایل.
 - شنود رادیویی پایش طیف فرکانس رادیویی و کشف موقعیت رادارها و فرستنده های رادیویی دشمن.
 - تامین مخابرات و پشتیبانی آن برای نیروهای خودی بصورت خط دید مستقیم در وسعت بیشتر، کیفیت بالاتر، بدون نقطه کور، با تشعشع انرژی پایین تر و امنیت بالاتر و حتی طیف وسیع زیر خط نویز و برقراری ارتباط با فرماندهی کنترل.
 - پشتیبانی و ارائه خدمات ناوبری و تعیین موقعیت جغرافیایی محلی (بدون وابستگی به سامانه های GPS ماهواره ای کشور های بیگانه).
 - پشتیبانی خدمات جنگ الکترونیکی اعم از شنود جمینگ و جنگال.
 - کاهش نرخ هشدار خطا و خنثی سازی و کاهش اثرات تخریبی و فریب الکترونیکی دشمن.
 - شناسایی بمب های هوشمند گرانشی GBU, SDB.
 - ماموریت عامل پشتیبانی آفندی یا پدافندی در عملیات دفاعی یا تهاجمی بکار گرفته می شود.
 - تجهیز به تفنگ های لیزری برای هدف گیر و رهگیری اهداف از ارتفاع بالا برای هدایت راکت های هدایت لیزری یا مادون قرمز.
 - استقرار تجهیزات های پاور لیزر برای انهدام تجهیزات زمینی سبک، دیده بان ها، ماهواره ها، پهپاد ها و میکرو پهپاد های تهاجم گروهی.
- نکات فنی مربوط به فناوری طراحی، ساخت و به کارگیری پایگاه های شناور هوایی
- حسب نوع کاربری، سرعت، و هزینه ماندگاری و شناوری در هوا، ظرفیت و ابعاد حمل بار، نقطه بهینه محسوب می شود.
 - کاربری این نوع پرنده در مدار پائین، برای تصویر برداری، ایستگاه تکرار مخابراتی و هاب تاکتیکی، رادار پرنده، موقعیت یاب محلی منطقه ای و شناسایی و رصد هوایی در منطقه جغرافیایی، ردیابی و نظارت مستمر هوایی بلند مدت عملیاتی میباشد.
 - قابلیت توسعه حمل بار تا میزان حدود هزار کیلو گرم، افزایش ارتفاع تا حدود ده ها کیلومتر، ماندگاری مستمر طولانی تا ماهها از خصوصیات ویژه و برجسته عملیاتی و تاکتیکی پایگاه شناور هوایی است.
- در ادامه به مشخصات اصلی پایگاه شناور هوایی و چالش های ساخت و راهبری آن اشاره می شود:
- سازه های پایگاه شناور هوایی سبک و مقاوم به سه دسته اصلی صلب، نیمه صلب و انعطاف پذیر تقسیم می شوند.



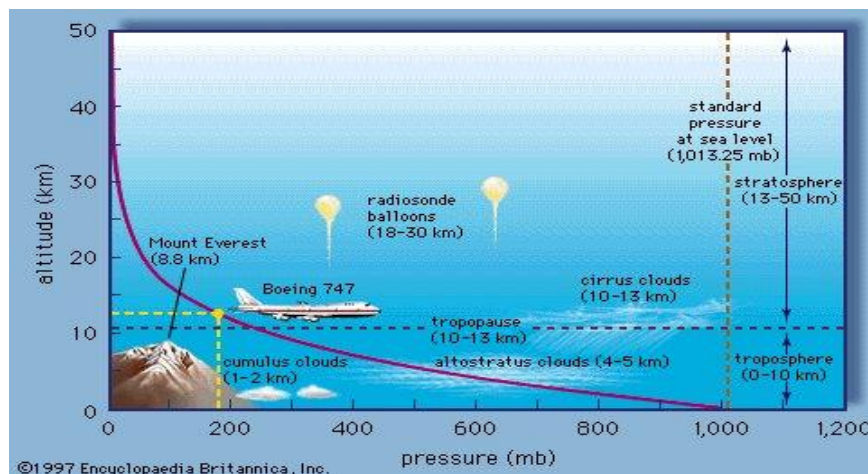
شکل ۸- تقسیم بندی سازه پایگاه شناور هوایی [۵]

این سامانه مبتنی بر گاز سبک روی مدار پایین با رویکرد برطرف کردن چالش نشت گاز و جبران آن (که این کار بواسطه مخازن ذخیره و تجهیزات تولید استخراج گاز سبک از آتمسفر هوای آسمان صورت می‌گیرد) انجام می‌گیرد (در شکل ۹) ساختار یک پایگاه شناور هوایی آورده شده است).



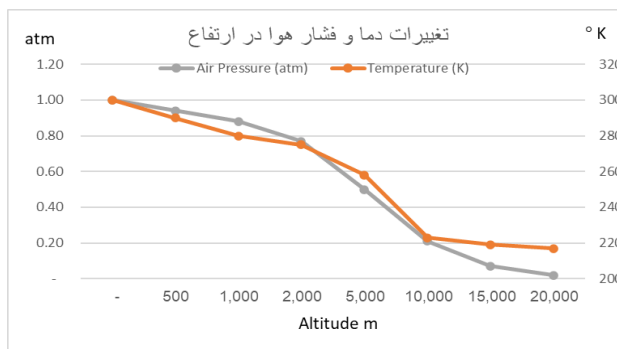
شکل ۹- ساختار یک پایگاه شناور هوایی [۴]

واحد تثبیت موقعیت جغرافیایی پایگاه شناور هوایی نسبت به زمین (که با بکارگیری موتورهای کنترل شده تثبیت موقعیت و یا بکارگیری کابل اتصال زمینی در ارتفاع پایین صورت می‌گیرد). واحد تامین انرژی الکتریکی تجهیزات پایگاه شناور هوایی اعم از تجهیزات سازه ای و تاسیسات آن و هم تامین انرژی مورد نیاز در طول کامل شبانه روز و تمامی ایام سال (که معمولاً با روش همزمان مولد های بادی و سلول های خورشیدی PV و سلول های سوخت های هیدروژنی و باتری ذخیره، تامین می‌گردد). واحد تثبیت و مقاوم سازی در مقابل باد های شدید جوی و شوک های حرارتی دما بیشتر از تغییر ۱۵۰ درجه سانتیگراد در یک شبانه روز. واحد کاهش فشار هوا و جرم حجمی هوا در ارتفاع بالا و کاهش نیروی بالا برنده و عامل پیشران (در شکل ۱۰) تغییرات فشار بر حسب ارتفاع آورده شده است).



شکل ۱۰- تغییرات فشار بر حسب ارتفاع [۷]

در ادامه در شکل (۱۱) تغییرات کاهش و نوسان شدید و مکرر دما تا حدود ۲۵۰ درجه و حداقل ۲ بار در شبانه روز آورده شده است.



شکل ۱۱- تغییرات کاهش و نوسان شدید و مکرر دما

سایر الزامات های یک پایگاه شناور هوایی در زیر آورده شده است.

- یخ زدگی بخش های مکانیکی و شیرآلات، دیافراگم
- شدت زیاد تابش UV
- رقیق شدن هوا
- فشار های افقی بادهای و توفان جوی
- تامین انرژی الکتریکی از خورشید و ذخیره سازی
- نشت تدریجی گاز سبک و جبران آن
- بازیافت پرنده و افزایش سرعت سقوط هنگام فرود
- مخاطرات : رعد و برق، سوراخ شدن مخازن گاز، و حمله
- حفاظت تجهیزات و اپتیکی در مقابل رطوبت و یخ زدگی
- تثبیت موقعیت تصویر برداری و پایدار کننده ضد لرزش با دقت نانو رادیان
- موتور های تثبیت کننده موقعیت پرنده
- ساخت سازه فوق سبک پرنده
- سایت پرواز و فرود و آشیانه عظیم نگهداری
- تجهیزات تصویر برداری با دقت بالا
- تجهیزات مخابراتی
- ایستگاه زمینی و کنترل

از بخش های جانبی پایگاه شناور هوایی می توان به تجهیزات زمینی اشاره کرد. در ادامه زیر سیستم های تجهیزات زمینی سامانه فوق معرفی شده است.

- مولد های برق و انرژی.
- تجهیزات مخابراتی و سایت اپراتور های زمینی.
- سایت های قابل حرکت حامل سازه و ایستگاه های مخابراتی زمینی و تجهیزات اپراتورها و تجهیزات وسایل نقلیه خود کشش متحرک.
- ساعت اتمی و تجهیزات بومی.

نتیجه گیری

اکثر جنگ‌ها از لحاظ ماهیت، به دو نوع معمول و غیر معمول، تقسیم می‌شوند؛ زمانیکه نوع خاصی از هماهنگی استراتژیک بین نیروهای جداگانه معمول و غیر معمول در جنگ‌ها شکل می‌گیرد، می‌توان از آن با نام "جنگ‌های ترکیبی" یاد کرد. جنگ‌های ترکیبی، جنگ‌های بزرگی هستند که اجزای مشخص جنگ معمول و غیر معمول را بطور همزمان در یک مسیر یکسان به همراه دارند. توانایی استفاده از مزیت‌های هر یک از نیروها و توانایی افزایش ماهیت خطر آفرین آنها در اینجا مطرح شده است. تاثیرات کامل هر یک از این نیروها در جنگ‌های مرکب کاملاً مشهود می‌باشد. نیروهای غیر معمول، به مناطق ضعیف حمله کرده و دشمنان معمول را مجبور کرده تا نیروهای امنیتی‌اش را متفرق بسازد. نیروهای معمول به طور کلی دشمنان را وادار می‌سازد تا بر روی دفاع یا کسب تصمیمات عملیاتی حمله‌ای، استنتاج درستی بکنند. در جنگ‌های نظامی و غیر نظامی که اصولاً ملی و فرا ملی است، هیچ قلمروی وجود ندارد که قابل پیشی نباشد؛ و هیچ ابزاری وجود دارد که در جنگ نتوان از آن استفاده کرد و هیچ روش و قلمروی وجود ندارد که نتوان بصورت ترکیبی از آن استفاده کرد. ظهور فناوری‌های نوین در جنگ‌های ترکیبی امری است که در دهه اخیر بروز کرده است. فناوری‌های شالوده شکن مبتنی بر ترکیب خصوصیات رزم‌های هوایی و زمینی و تجمیع سامانه‌های آفندی و پدافندی مانند انواع لیزرها، رادارها، دوربین‌های شناسایی، سامانه‌های مخابراتی، موشک‌های حرارتی و کروز به طور گسترده مورد توجه است. در مقاله حاضر به ارائه طرح یک سامانه نوین شالوده شکن برای جنگ‌های ترکیبی آینده بر مبنای کشتی هوایی می‌پردازد. سامانه مد نظر این مقاله یک پایگاه شناور هوایی است که به معرفی آن پرداخته شده و ماموریت‌های نوین آن در جنگ‌های ترکیبی بر شمرده شده است. بر خلاف گذشته، امروزه فرماندهی و کنترل در جنگ‌های ترکیبی به صورت کنترل از راه دور یا هوشمند و بدون سرنشین انسانی هدایت می‌گردد که به وسیله پایگاه شناور هوایی میسر می‌شود. برای کارایی عملیاتی بیشتر پایگاه شناور هوایی، سعی می‌شود که موقعیت جغرافیایی پایگاه شناور، نسبت به موقعیت زمینی، ثابت قرار داشته باشد و می‌تواند مانند یک ماهواره ناوبری بومی در کنار سایر ماموریت‌های راداری و مخابراتی ایفای نقش نماید. در این مقاله منظور از پایگاه شناور هوایی در بخش دفاعی و جهت پشتیبانی نیروی زمینی با سقف پروازی از حدود $m100$ و تا سقف پروازی $Km500$ با قابلیت حمل بار از $Kg100$ تا بیش از $Kg1000$ است. گرچه به کارگیری پایگاه شناور هوایی، ابتداً برای پشتیبانی نیروی زمینی طراحی گردیده ولی در عمل همین خدمات را برای نیروهای دریایی و هوایی و پدافند نیز، به طور همزمان ارائه می‌دهد و در جنگ‌های ترکیبی آینده جمهوری اسلامی ایران می‌تواند نقش بسزایی داشته باشد. این قبیل سامانه‌ها از نظر دسته بندی فناوری در زمره طرح‌های با فناوری پیشرفته دفاعی در حوزه جنگ‌های ترکیبی است. بنا به تعریف، فناوری‌بهایی که توسعه و به کارگیری آنها تاکنون در سطح جهانی احصاء شده و مورد استفاده قرار گرفته ولی به دلایلی امکان دسترسی بدان وجود نداشته و دستیابی و اکتساب آن ضروری است جزء فناوری‌های پیشرفته و نوظهور دفاعی محسوب می‌گردد و باید به آن دستیابی پیدا کرد.

منابع و مراجع

- [۱] Arquilla, John and David Ronfeldt, eds. *In Athena's Camp: Preparing for Conflict in the Information Age*, Santa Monica, CA: RAND, ۱۹۹۷.
- [۲] Arquilla, John. "The end of war as we knew it: Insurgency, counterinsurgency and lessons from the forgotten history of early terror networks," *Third World Quarterly*, March ۲۰۰۷.
- [۳] Bazzi, Mohamad. "Hezbollah cracked the code," *Newsday.com*, September ۱۸, ۲۰۰۶. Accessed at www.newsday.com/news/nationworld/world/ny-wocode۱۸۴۸۹۶۸۳۱sep۱۸,۰۰,۴۰۰۸۳۰۱۸۱۸.story?coll=ny-worldnews-print.
- [۴] Ben-Ari, Guy. "Technological Surprise and Technological Failure in the Current Lebanon Crisis," Commentary, Center for Strategic and International Studies, Washington, D.C., July ۲۰, ۲۰۰۶.

- [۵] Ben-David, Alon. " Hamas Boosts Its Weapon Stocks," *Jane's Defence Weekly*, October ۲۳, ۲۰۰۶, p. ۱۶.
- [۶] Betz, David. "A Real Revolution in Military Affairs: Online Continuous Learning for the Operational Warfighter," Paper delivered at the Marine Training and Education Command Conference, Pedagogy for the Long War, October ۲۹-۳۱, ۲۰۰۷, Quantico, VA.
- [۷] Birtle, Andrew J. *U.S. Army Counterinsurgency and Contingent Operations Doctrine, 1860-1941*, Washington, D.C.: U.S. Army Center of Military History, ۱۹۹۸.
- [۸] Blank, Stephen. "The War That Dare Not Speak its Name," *Journal of International Security Affairs*, Spring ۲۰۰۵.
- [۹] Bracken, Paul. "Financial Warfare," *E-Notes*, Philadelphia, PA: Foreign Policy Research Institute, September ۲۰۰۷.
- [۱۰] Byman, Daniel and Steven Simon. "The No-Win Zone: An After- Action Report from Lebanon," *National Interest*, November/ December ۲۰۰۶.
- [۱۱] Callard, James and Peter Faber. "An Emerging Synthesis for a New Way of War: Combinational Warfare and Future Innovation," *Georgetown Journal of International Affairs*, Winter/Spring ۲۰۰۲.
- [۱۲] احمد میقانی، خسرو بوالحسنی، غلامحسین رضایت، مهدی علی نژاد، طراحی الگوی آرایه های پدافند زمین به هوا در مقابله با تهدیدات علیه مراکز حیاتی و حساس در افق چشم انداز ۱۴۰۴، فصلنامه مطالعات دفاعی استراتژیک، سال هجدهم، شماره ۸۰، تابستان ۱۳۹۹.
- [۱۳] محمدمهدی نژاد نوری، علی جبار رشیدی، مجید فخری، مهدی علی نژاد، بررسی نقش فرماندهی و کنترل هوشمند در دفاع دانش بنیان، فصلنامه مطالعات دفاعی استراتژیک، سال پانزدهم، شماره ۷۰، زمستان ۱۳۹۶.
- [۱۴] رسول رضانی دهقی، بررسی سناریوهای آینده سامانه فرماندهی و کنترل در مواجهه با فناوری های نوین، فصلنامه علمی - پژوهشی فرماندهی و کنترل، سال سوم، شماره سه، پاییز ۱۳۹۸.
- [۱۵] محسن حیدریان، لگوی فرماندهی و کنترل هوایی در جنگهای آینده، آینده پژوهی دفاعی، سال چهارم، شماره ۴۱، پاییز ۱۳۹۸.

Upgrading the future command and control systems of ground forces in combined warfare with the approach of using AirBase technology

¹st iman shafieenejad ²nd ali hakimi

Abstract:

Equipping the command and control systems with new and ground-breaking technologies in modern combined wars is considered one of the leading factors and the extent of its effect in improving the combat power of the armed forces, to the function and subset. Its organizational functions are dependent and the introduction of technology to create new capabilities and carry out any initiative in it will play an effective role in increasing the capability and efficiency of this field for commanders in new combined wars. In this article, a new defense array has been introduced for future combined wars. The ground-breaking technology considered in this article is the aerial floating base, which will create extensive capabilities in the future combined wars for the armed forces of the Islamic Republic of Iran and will lead to intelligence and armament superiority in the future combined wars. The combination of the aerospace industry with the requirements of ground force wars with emerging technologies in order to use new patterns of command and control in future combined wars, is the reason for redesigning the equipment of future combined wars. This network of new weapons, in accordance with the new roles of the command and control system in the field of aerospace and ground defense, will improve the level of coordination, cooperation and participation in carrying out offensive and defensive activities of the armed forces. Strengthening the surveillance network of the command and control system requires appropriate detection and detection systems, including visual detection systems and safe and efficient communication equipment.

Key words: Combined warfare, Ground breaking, Technology, Air floating base