تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۱/۲۵
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۴/۵

فصلنامه علوم و فنون نظامی/ سال هشتم/ شماره ۲۰، بهار ۱۳۹۰
صص ۷۵- ۶۱

سامانه رانش مستقل از هوا [۱](AIP) در زیردریایی‌های متعارف و نقش آن در عملیات‌های دریایی

پرویز سلیمی‌پناه[۲]

چکیده:

از زمانی‌که ایده ساخت زیردریایی در ذهن بشر جرقه زد، این تفکر نیز با آن همراه بود که چگونه می-توان این وسیله را برای مدت بیشتری زیر آب نگه داشت. بعد از اینکه در جنگ جهانی دوم اهمیت و قدرت زیردریایی در عملیات دریایی به اثبات رسید، تمام تفکرات صاحبان صنعت زیردریایی به این سمت سوق پیدا کرد که راه حلی را پیدا کنند تا بتوانند بنیادی‌ترین نقطه ضعف زیردریایی را که نیاز آمدن به سطح آب برای شارژ باطری‌ها می‌باشد، از بین ببرند. پیدایش سامانه رانش مستقل از هوا انقلاب دیگری در تجهیزات دریایی بود که اهمیتش از انقلاب اول یعنی ساخت زیردریایی کمتر نبوده است. هر چند در مسیر پژوهش و آزمایشات، به دلیل پیدایش انرژی هسته‌ای، کشورهایی مانند انگلیس، آمریکا و اتحاد جماهیر شوروی به سمت نیروی محرکه هسته‌ای روی آوردند ولی دیگر کشورهای صنعتی و توسعه‌یافته و در حال توسعهٔ دارای نیروی دریایی که امکان استفاده از انرژی هسته‌ای را به دلایل مختلف نداشتند با رویکرد استفاده از سامانه رانش مستقل از هوا در زیردریایی‌های متعارف خود قدرت ماندگاری این زیردریایی را در زیر آب تا حد زیادی افزایش دادند. این مقاله در نظر دارد ضمن بررسی روند پیدایش و توسعه سامانه رانش مستقل از هوا در زیردریایی‌های غیرهسته‌ایی، اهمیت این تحول را در عملیات‌های دریایی (زیرسطحی و ضدزیرسطحی) مورد بررسی قرار دهد.

واژه گان کلیدی

نیروی مستقل از هوا، متعارف، ماندگاری زیرآب، ضدزیردریایی، تهدید، پیل سوختی

---

[1] -Air Independent Propulsion (AIP)

[۲] - کارشناس ارشد مدیریت دفاعی و مدرس دافوس آجا

مقدمه

تجهیزات زیردریایی از نظر تکامل سه مرحله را تجربه کرده‌اند که به زیردریایی‌های ابتدایی، مدرن و نسل جدید نامگذاری شده‌اند. زیردریایی‌های ابتدایی به زیردریایی‌های قبل از سال ۱۸۶۰ اطلاق می‌شود که دارای بدنه ساده و نیروی رانش دستی بودند و توانایی مانگاری کم در زیر آب و دریانوردی ضعیف داشتند. زیردریایی‌های مدرن به آنهایی گفته می‌شود که در اواخر قرن نوزدهم تا جنگ جهانی دوم تولید شدند که نیروی محرکه آنها موتورهای دیزلی، الکتریکی و باطری‌های ذخیره بود و به سامانه‌های سونار، رادیویی، توپخانه و اژدر مجهز شده بودند. این زیردریایی‌ها این توانایی را داشتند که بهتر مانور کنند و پنهان بمانند و ماندگاری بیشتری در زیر آب داشته باشند نسل این زیر دریایی‌ها تا کنون تحت عنوان زیردریایی‌های متعارف در بیشتر نیروی دریایی‌های جهان بکار گرفته می‌شود. بعد از جنگ جهانی دوم تجهیزات زیردریایی شاهد تغییرات عمده کیفی بوده است. فن‌آوری و امکانات جدید باعث توسعه توانایی پنهان ماندن زیردریایی‌های نسل جدید گردیده است. نیروی محرکه هسته‌ای امروزی به عنوان انرژی جدید بطور چشم‌گیری سرعت زیرآبی، ماندگاری و فعالیت‌های طولانی مدت زیرآبی را برای این زیردریایی‌ها فراهم کرده است. در این زیردریایی‌ها به واسطه موشک‌ها و اژدرهای هوشمند پیشرفته و دور برد قلمرو مأموریت-های آفندی و پدافندی توسعه‌یافته و سامانه‌های هدایت، عملیاتی و الکترونیکی خودکار و شکل بدنه توان پاسخ‌دهی سریع، رفتن به عمق زیاد و سرعت زیرآبی این زیردریایی‌ها را افزایش داده است.

زیردریایی‌ها یکی از مهم‌ترین بازوهای نیروی دریایی و قدرت عمده برای ضربه‌زدن در صحنهٔ رزم در دریا می‌باشند. تاکتیک‌های زیرآبی، اصول و روش‌هایی هستند که زیردریایی‌ها را در عملیات دریایی هدایت می‌کنند. همان‌گونه که تاکتیک‌های دریایی توسعه یافته‌اند تجهیزات زیرسطحی نیز پیشرفت کرده‌اند، به عبارت دیگر می‌توان گفت آنها با عملیات زیر آبی نشأت گرفته و توسعه یافته‌اند و در این میان آنچه که توانسته است کارآیی عملیاتی زیردریایی‌ها را افزایش دهد و آنها را به عنوان مخوف‌ترین سلاح‌های دریایی حفظ کند ماندگاریشان در زیر آب برای مدت طولانی است. به همین خاطر تمامی کشورهای دارای فناوری زیر سطحی تلاش می‌کنند تا روز به روز بر ماندگاری زیر دریایی در زیر آب بیفزایند تا احتمال کشف آنها را به حداقل برسانند.

مبانی و مباحث نظری

نیروی محرکه مستقل از هوا

سامانه نیروی محرکه مستقل از هوا (AIP) عمدتاً شامل موتورهای دیزل مدار بسته، موتورهای احتراق بیرونی (استرلینگ)، موتورهای بخار مداربسته، پیل‌های سوختی و رآکتورهای اتمی با قدرت کم هستند، که هر یک از این فناوری‌ها برای استفاده ترکیبی با موترهای دیزل- الکتریک استاندارد به منظور ایجاد پایداری و ماندگاری زیرآبی زیاد زیردریایی طراحی شده‌اند. این سامانه با ایجاد نیروی لازم برای سرعت کم زیردریایی ضمن فراهم کردن شرایط برای جابجایی بسیار کم‌صدا، باعث ذخیره ماندن شارژ باطری‌های زیردریایی به منظور تأمین نیازهای تاکتیکی در زیر آب می‌گردد. به عبارت دیگر کاهش تعداد زمان‌هایی که زیردریایی متعارف غیراتمی مجبور است در عمق اسنورکل باطری‌هایش را شارژ نماید. زیرا عمق اسنورکل یک فرصت مناسب تاکتیکی است که احتمال کشف زیر دریایی را برای یگان‌ها و حساسه‌های ضد زیردریایی افزایش می‌دهد.(www.Airindependent propulsion-.historical speed and modern stealth/sub-log.com- 2011-9-20) در ادامه به‌طور خلاصه سامانه‌های مختلف نیروی محرکه مستقل از هوا معرفی می‌گردند.

موتورهای دیزل مدار بسته

به لحاظ نوع موتورهای دیزل مدار بسته مانند موتورهای دیزل استاندارد عمل می‌کنند که می‌توانند در حالت متعارف در سطح آب یا اسنورکل با استفاده از هوای آتمسفر کار کنند. اما در زیر آب با مصرف یک مخلوط اتمسفری مصنوعی شامل اکسیژن ذخیره شده، یک گاز خنثی (معمولا ارگون) و برگشت خروجی موتور کار می‌کند. این خروجی شامل دی‌اکسیدکربن، نیتروژن، ذرات آب، خرده‌های اجزاء موتور که با آرگن ریسایکل شده به منیفولد ورودی برمی‌گردند. باقیمانده خروجی موتور با آب دریا مخلوط می‌شود و به خارج از زیردریایی تخلیه می‌شود. عموماً اکسیژن مورد نیاز در مخازن اکسیژن مایع ذخیره می‌شوند. همچنین فایده اصلی سامانه مدار بسته دیزلی تغییر نسبتاً راحت آنها به موتور دیزل معمولی می‌باشد.

سامانه‌های دیزل مداربسته در تعدادی از شرکت‌های تجاری آلمان، بریتانیا، هلند و تعدادی دیگر از کشورها توسعه یافت. در حالی‌که، به استثناء یک سیستم نمایشی ۳۰۰

اسب بخاری جایگزین شده در نیروی دریایی آلمان در سال ۱۹۹۳، هیچ سیستم مدار بسته دیزلی به خدمت نیروی دریایی در نیامد. سازمان دریانوردی مارکونی انگلیس جدیداً پیشتاز تولید دیزل مدار بسته (سیستم‌های دریای عمیق کارلتون) گردیده و تعدادی از آنها را برای استفاده در زیردریایی‌های متعارف مانند ۹ فروند از کلاس ۲۰۹ به کره جنوبی فروخته است. (Edward c. withman, 2005, p5)

موتورهای مدار استرلینگ

در چرخه استرلینگ، گرما از یک منبع بیرونی به یک محوطه که در آن معمولا یک گاز خنثی وجود دارد انتقال داده می‌شود. با انبساط گاز در برابر یک پیستون و سپس وارد کردن آن به یک محفظه مجزای سرد کننده برای فشرده کردن مجدد، انرژی گرما از یک احتراق خارجی به یک فعالیت مکانیکی و سپس الکتریکی تبدیل می‌شود.

موتورهای استرلینگ شکل اصلی اولین سامانه رانش مستقل از هوا هستند که اخیراً به خدمت نیروی دریایی درآمده‌اند. سازنده‌های سوئدی، یک نمونه آزمایشی بنام سامانه دریایی کاکوم را در سال ۱۹۸۹ در دریا تست کردند و درحال حاظر سه فروند زیردریایی گاتلند کلاس سوئدی دو دستگاه ۷۵ کیلووات چرخه استرلینگ را به عنوان دستگاه فرعی نصب کرده‌اند که اکسیژن مایع و سوخت دیزل برای تولید الکتریسیته جهت نیروی محرکه و شارژ باطری‌ها می‌سوزانند. نتیجتاً ماندگاری یک زیردریایی ۱۵۰۰ تنی در زیر آب بیش از ۱۴ روز در سرعت ۴ گره گزارش شده است. (Edward c. withman, 2005, p5)

توربین‌های بخار مداربسته

تنها توربین‌های بخار مدار بستهٔ تحت فعالیت راستی‌آزمایی، سامانهٔ فرانسوی مِسما[1] است. این سامانه دقیقاً یک سیکل توربو-الترناتور رنکین[2] است که بخار مورد نیاز آن از احتراق اتانول و اکسیژن ذخیره شده در فشار ۶۰ آتمسفر تولید می‌شود. این فشار احتراق اجازه می-دهد اگزاست دی‌اکسیدکربن در هر عمقی بدون استفاده از کمپرسور اگزاست، به بیرون از زیردریایی رانده شود.

---

[1] –MESMA (Module D'energie Souse -Marine Autonomy)

[2]– Ran keen

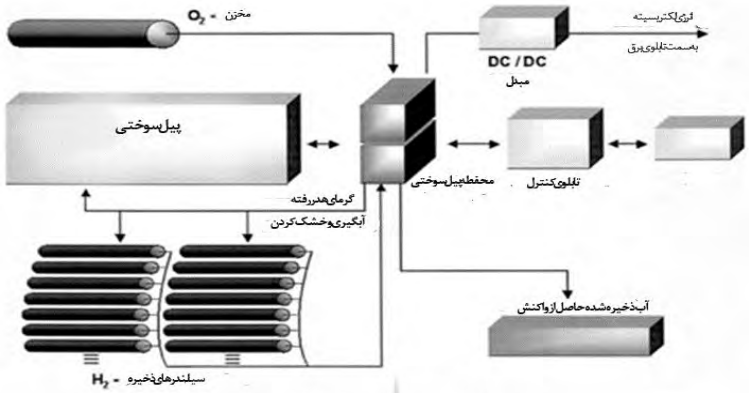
اساساً، مِسما از تجربه سیستم نیروی محرکهٔ هسته‌ای منتج شده با این تفاوت که از تولید بخار غیرهسته‌ای استفاده می‌کند. گرچه مسما می‌تواند قدرت خروجی بالاتری نسبت به دیگر گزینه‌ها داشته باشد، اما بازدهی کلی آن از دیگر گزینه‌های سامانه رانش مستقل از هوا کمتر و مصرف اکسیژن آن بیشتر است. اولین سازه‌های واقعی دستگاه مستقل از هوای فوق در سه زیردریایی جدید کلاس آگوستا 90B نصب می‌باشد، که هرکدام دارای یک سیستم ۲۰۰ کیلوواتی برای ماندگاری بیشتر زیر آبی و ایجاد سرعت ۴گره می‌باشد. (Edward c. (withman, 2005, p

پیل‌های سوختی

در ساده‌ترین واژه، پیل سوختی یک دستگاه مبدل الکتروشیمیایی است که هیدروژن و اکسیژن را برای تولید آب، الکتریسیته و گرما ترکیب می‌کند. پیل‌های الکتریکی در حال حاضر به عنوان یک وسیله در صنعت فضا و اتومبیل دیده می‌شود و خیلی از مدیران بر این باورند که پیل‌های سوختی بهترین پتانسیل برای توسعه بیشتر سیستم‌های توانای رانش مستقل از هوا را در آینده ارائه می‌دهند. چندین گزینه از این نوع وجود دارد، اما برای نیروی محرکه زیردریایی [1](PEM) بهترین شناخته شد. پیل‌های سوختی به‌خاطر عملکرد با درجه حرارت پایین و هدر رفتن نسبتاً کم حرارت بیشترین توجه را به خود جلب کرده است. در یک دستگاه PEM گاز هیدروژن فشرده شده (H2) در سمت آند داخل پیل می‌شود، جایی- که کاتالیزر پلاتینیوم هر مولکول هیدروژن را به دو یون مثبت هیدروژن (H+) و دو الکترون تجزیه می‌کند. الکترون‌ها از آند به داخل مدار خارجی به عنوان یک جریان الکتریسیته جدا می‌شوند. در این شرایط، در سمت کاتد، هر مولکول اکسیژن (O2) الکترولیتی به دو اتم اکسیژن تبدیل می‌شود، با استفاده از الکترون‌هایی که از مدار خارجی برای کامل کردن الکترون‌های بیرونی پوسته باز می‌گردند. پوسته پلیمری که آند و کاتد را از هم جدا می‌کند از الکترون‌ها جلوگیری می‌کند اما اجازه می‌دهد به یون‌های مثبت هیدروژن که درون پیل به طرف قطب منفی کاتد حرکت کنند، جایی‌که با اتم‌های اکسیژن ترکیب می‌شوند و تشکیل آب می‌دهند. در نتیجه عکس‌العمل کلی می‌تواند به صورت 2H2+O2=2H2O و گرما ارائه شود. فایده بزرگ پیل‌های سوختی این است که تولید اگزاست آن فقط آب خالص می‌باشد. زمانی‌که یک پیل سوختی به تنهایی فقط ۰/۷ولت

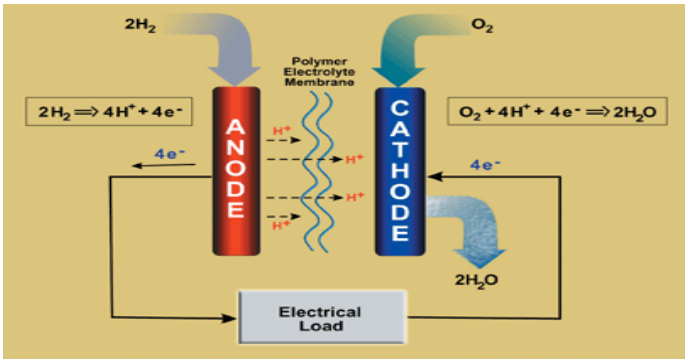
[1] - Polymer electrolyte membrane

DC تولید می‌کند، گروهای پیل مرتبط با هم در حالت سری، خروجی بیشتر و مفیدتری تولید می‌کنند.



شکل۱- اجزای سامانه AIP

بزرگترین مشکل برای سامانه رانش پیل سوختی، به انبار کردن نیازمندی‌ها برمی‌گردد. در حالی‌که اکسیژن می‌تواند با یک ایمنی نسبی به عنوان اکسیژن مایع کنترل شود، انبار کردن هیدروژن در داخل زیردریایی به صورت مایع یا گاز با فشار خیلی بالا بسیار خطرناک است. یک راه حل حمل کردن هیدروژن در هیدریدهای فلزی تقویت شده در فشار پایین و درجه حرارت معمول دریا است (هیدرید فلزی یک ترکیب هیدروژن و مخلوط فلزی بصورت جامد است). دیگر گزینه ضعیف، تولید گاز هیدروژن از یک هیدروکربن مایع ذخیره شده مثل سوخت دیزل، کروزین، یا متانول است. این به یک وسیله فرعی که مبدل نامیده می‌شود نیاز دارد که مخلوط هیدروکربن و آب پودر شده و فوق داغ را تحت فشار به مخلوط هیدروژن و دی‌اکسیدکربن تبدیل کند.(Edward c. withman, 2005, p6)



شکل۲: یک نمونه پیل سوختی

تحول نیروی محرکه زیردریایی‌های متعارف در سایر کشورها

تعداد زیادی از کارخانه‌ها در حال حاضر سامانه‌های پیل سوختی را برای زیردریایی‌های AIP.ارائه می‌دهند. مشهورترین آنها کارخانه آلمانی سایمنز است که با شرکت هوالدزورک داتچ ورفت (HDW) و شرکت ایتالیایی فاین‌کانتری برای پشتیبانی تاسیسات پیل سوختی برای ظهور زیر دریایی ۱۸۴۰ تنی آلمانی - ایتالیایی کلاس U212 مشارکت می‌کند. این سامانه شامل مجموع ۹پیل سوختی ۳۴ کیلوواتی است که در نهایت قدرت ۳۰۰ کیلووات را تولید می‌کند. با ذخیره هیدروژن هیدرید فلز سامانه می‌تواند ۱۴روز ماندگاری در زیر آب و توانایی تولید ۸ گره سرعت با پیل الکتریکی تنها را ایجاد نماید.

سایمنز در حال فعالیت در تولید بعدی پیل سوختی ارتقاع یافته به ۱۲۰۰ کیلووات است و دو دستگاه از آنها با همدیگر در شناور ۱۸۶۰تنیU214 نصب گردیده و برنامه‌ریزی شده است که سری موفق U212 به دیگر کشورها صادر می‌شوند. دیگر کشورها مانند روسیه و چین به پیل‌سوختی برای ساخت جدید یا ارتقاء زیردریایی‌هایشان (با در نظر گرفتن نیازمندی‌های زیر یخ) توجه خاص دارند.

اگر چه انواع مختلف زیردریایی‌ها در یک دوره زمانی توسعه یافته‌اند، اما زیردریایی‌ها ارزش خودشان را در جنگ جهانی دوم نشان دادند و خودشان را به عنوان قوی‌ترین و مخفی‌ترین یگان‌های نیروی دریایی مطرح کردند. تهدید و ارعاب زیردریایی که نیروهای مؤثری را مجبور کرد تا تاکتیک‌هایی را بر علیه این تهدید مرگبار بکار ببرند. خیلی از

پیشرفت‌ها در فناوری زیردریایی مانند نصب اسنورکل برای شارژ باطری‌ها در عمق پریسکوپ، مخابرات، سامانه رادار، سونار، جهت‌یاب، باطری‌های با ظرفیت بالا و موارد دیگر بر روی تاکتیک‌های زیردریایی و مؤثر بودن‌شان اثر گذاشت. بعد از جنگ جهانی دوم تحقیق و توسعه در فناوری زیر دریایی ادامه یافت و در ابعاد مختلف از نیروی محرکه، ویژگی‌های طراحی و سلاح‌های مدرن روز ادامه یافت.(Amit sood, 2009, p1)

از زمان شکل‌گیری ایدهٔ زیردریایی، طراحان در جستجوی جواب این سئوال بودند که چگونه می‌توانند استقلال از اکسیژن هوا در چرخهٔ نیروی محرکه این زیردریایی‌ها را فراهم کنند؟ موفقیت در طراحی موتور حرارتی دیزل و ترکیب سامانه باطری که باید پیوسته شارژ شود تا شرایط بی‌صدایی با موتور الکتریکی را ایجاد کند، به هر حال این نیاز را تحمیل می‌کرد که زیردریایی باید برای مدت زیادی در سطح باقی بماند. در سال ۱۹۳۰ یک مهندس آلمانی به نام هلموت والتر یک طرح جدیدی را که در زمان خودش تغییری بنیادی بود به نمایش گذاشت: استفاده از پیروکسید هیدروژن (H_2O_2) و یک مرحله شیمیایی داخلی (کاتالیست پرمنگنات). پیروکسید هیدروژن ذخیره شده به آب و بخار با درجه حرارت بالا و اکسیژن تجزیه می‌شد سپس سوخت دیزل به چرخه پاشیده می‌شد که در تماس با اکسیژن، مخلوط غنی بخار داغ و گاز را تولید می‌کرد که برای به حرکت در آوردن توربین پر سرعت استفاده می‌شد و در نهایت بخار سرد شده بطور اتوماتیک از زیر دریایی خارج می‌شد. (Gustavo Leite, 2007, p80)

در ابتدا هدف اصلی از این کار باقی ماندن زیردریایی برای مدت طولانی در زیر آب نبود بلکه دستیابی به سرعت بالا بود. در آن زمان یک زیردریایی ۲۲ متری با تناژ ۷۶ تن توانست در آزمایش خود در سال ۱۹۴۰ به سرعت ۲۸ گره دست یابد. زمانی سرعت متوسط زیردریایی ها در زیر آب تقریباً ۱۰ گره بود. مدتی بعد از جنگ جهانی دوم، این زیردریایی‌ها از هم باز (اسکراب) شدند و توسط دانشمندان آمریکایی و انگلیسی و به کمک والتر و تیمش مورد مطالعه قرار گرفتند. اتحاد جماهیر شوروی نیز برای دستیابی به اطلاعات، تحقیقات خودش را در دوران سیکل بسته دیزل آغاز کرد. بعضی تحقیق‌های جداگانه دیگر نیز در این زمینه توسط آلمانی‌ها تحت عنوان سامانه کریس‌لاف اجرا شد.(Ibid)

بر اساس تحقیقات و برآورد والتر هفت زیردریایی ۲۰۰ تنی از کلاس XVIIB ساخته شد که در عملیات در دریا بهره مناسب را نداشتند. واقعیت این بود که نه فقط نیروی تولید شده شکست خورد بلکه تولید این مقدار پیروکسید هیدروژن برای عملیات بسیار سخت بود.

نتیجه این پژوهش‌ها کشف سامانه‌ای بود که اهداف را برای رسیدن به سرعت بالا تأمین می‌کرد در حالی که ترکیبات شیمیایی ذخیره شده در زیر دریایی به‌شدت ناپایدار بودند و حادثه‌ها و انفجارات زیادی به واسطه این ناپایداری‌ها اتفاق افتاد.

خطرات ناشی از این ناپایداری‌ها، تناژ بالای زیر دریایی‌ها و کشف نیروی محرکه هسته-ایی، این سه کشور (شوروی، آمریکا و انگلیس) را به مسیری سوق داد که تجربیات ابتدایی خود در ارتباط با نیروی محرکه مستقل از هوا را به حالت تعلیق در آورده و از نیروی هسته-ای برای رانش زیردریایی‌های خود برای ماندگاری بیشتر در زیر آب استفاده کنند

بر اساس مطالعات هیدروستاتیکی والتر و با باطری‌های پیشرفته جدید، المان زیردریایی کلاس XXI را ساخت. این زیردریایی قادر بود با سرعت ۱۷ گره برای مدت ۹۰ دقیقه در زیر آب باقی بماند. بهترین شناورهای قدیمی مانند طرح آلمانی کلاس ۲۰۹ یا kilo روسی می‌تواند روی باطری در سرعت کم برای یک دوره سه تا پنج روزه در زیر آب باقی بماند. اما در حال حاضر، تعدادی AIP در دست تهیه و یا آماده عملیات می‌تواند ماندگاری در سرعت کم را از سه هفته تا یک ماه افزایش دهد. با اینکه AIP در مقایسه با پتانسیل نیروی هسته-ای بسیار کوچک است ولی به زیردریایی‌های دیزلی یک قابلیت ماندگاری قابل ملاحضه‌ای ارائه کرده است (Ibid)

در این میان شوروی یک شناور شبیه شناور آزمایشی موفقیت‌آمیز چرخه والتر ساخت، که در غرب به "وال" شناخته شد اما جدی‌ترین کوشش توسط محققانشان قبل از جنگ جهانی دوم برای AIP متمرکز روی یک سیکل بسته نیرو محرکه دیزل در سامانه کریسلوف آلمانی شده بود، نهایتا این عمل آنها را به تولید کلاس QUEBEC۶۵۰ تنی در سال ۱۹۵۶ که در عملیات چرخه بستهٔ موتورهای دیزل، اکسیژن مایع استفاده می‌کرد و دارای سه شافت بودند سوق داد. ایمنی آنها بحدی نگران‌کننده بود که در بین خدمه‌شان به آتش سیگار معروف بودند و در اوایل سال ۱۹۷۰ از سرویس خارج شدند. از این نوع زیر دریایی ۳۰ فروند در بین سال‌های ۱۹۵۳ الی۱۹۵۷ ساخته شد.

در این اثناء ایالات متحده نسبت به بیرون دادن توربین ۲۵۰۰ اسب بخاری سامانه والتر برای زیردریایی کلاسU-1407 و یک نوع توربین ۷۵۰۰ اسب بخاری در نظر گرفته شده برای کلاس XXVI اقدام و آنها را در ایستگاه آزمایشی مهندسی دریایی آناپلیس و مریلند قرار داد. به دنبال آن، نیروی دریایی محققینی را برای رسیدن به زیردریایی‌های AIP

جایگزین متعدد، شامل انواع سیکل والتر و سیستم کریسلاف، به خدمت گرفت. با وجود تجهیزات گران قیمت و اصولا نیازمندی‌های لجستیکی، تعمیرات اساسی و حمل و نقل مواد شیمیایی، تکثیر این سامانه بسیار قابل توجه است. آلمان، یونان، سوئد، ایتالیا، پاکستان و روسیه در حال حاضر مجهز به زیر دریایی‌های مستقل از هوا هستند و کشورهای دیگری مانند هند از فرانسه، پرتقال از آلمان، چین از روسیه، رژیم اشغالگر قدس از آلمان و اسپانیا و کره جنوبی از آلمان و فرانسه زیردریایی‌های مجهز به سامانه رانش مستقل از هوا را از این کشورهای صادر کننده سفارش داده‌اند (این در حالی است که رژیم اشغالگر تا پایان سال ۲۰۱۱ از تعداد شش فروند سفارش شده چهار فروند را دریافت کرده و کشورهایی مانند کره و چین قطعات کامل زیردریایی‌های سفارشی را دریافت و در کشور خود مونتاژ می‌کنند) (G. Sattler; 2000: 66)

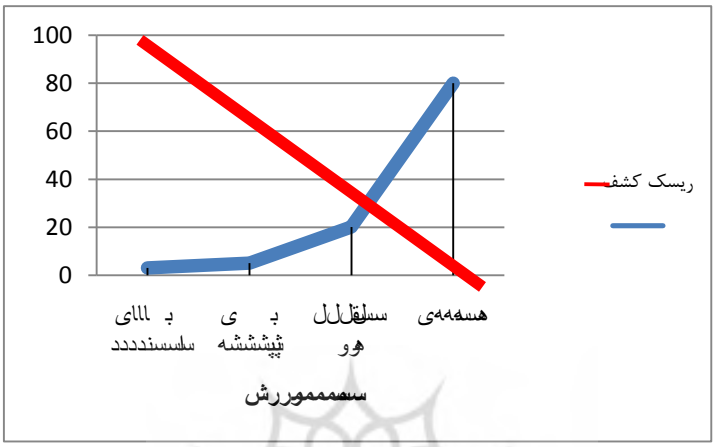
عملیات دریایی

زمانی که از عملیات دریایی صحبت می‌شود منظور اجرای مأموریت دریایی توسط یگان های نیروی دریایی که ممکن است در سطح راهبردی، عملیاتی یا تاکتیکی برای دستیابی به اهداف صحنه نبرد یا مبارزه در دریا باشد؛ است. این عملیات می‌تواند سطحی، زیرسطحی، ضدهوایی، آبخاکی یا پشتیبانی باشد که با هدف، زمان و مکان مرتبط است و بر اساس طرح هایی که توسط فرماندهان عملیاتی نیروی دریایی کامل شده‌اند برای تکمیل مأموریت‌های عملیاتی یا راهبردی اجرا می‌شود. (Free dictionary online, 2011:132)

نقش زیردریایی‌های مجهز به نیروی محرکهٔ مستقل از هوا در عملیات‌های دریایی

تکنولوژی سامانه رانش مستقل از هوا یک تهدید زیر آبی جدید ایجاد کرده است. از زمانی که برای ارتقاء کارآیی زیردریایی‌های دفاعی کوچک، در سامانه رانش مستقل از هوا پیشرفت مورد انتظار ایجاد شد یک تهدید جدید زیرآبی در دریاها پدیدار گردید(. Edward Whitman, 2005:6) این گونه زیردریایی‌ها قابلیت حمل و شلیک اژدرهای ضد صدا، مین، موشک‌های ضدکشتی و موشک‌های کروز و احتمالا بعضی تجهیزات نامشخص را دارند. نیروهای سطحی برای مقابله با این نوع تهدیدات مجبور هستند علاوه بر عملیات‌های ضد زیردریایی معمول، روش‌ها و تاکتیک‌های خود را افزایش دهند. این تهدیدات جدید نیاز به رهنامه، آموزش و تمرین‌های جدید دارد تا بتواند اثر حریف و دشمن جدید را مخصوصاً در

آب‌های ساحلی و کم عمق کاهش داده و حدالامکان آنها را در نزدیکی پایگاه‌های عملیاتی-شان محدود کرده و یا حتی اگر لازم باشد در کنار اسکله به آنها صدمه بزنند.



نمودار ۱: تأثیر سامانه رانش بر ماندگاری زیر آب و احتمال کشف زیردریایی

به دلیل ویژگی پنهان ماندن زیردریایی‌ها به خاطر سامانه رانش مستقل از هوا، تشخیص چگونگی عملیات ورود و خروج از بندر برای یگان‌های ضد زیردریایی مشکل می‌گردد. همچنین این ویژگی وسعت منطقه تجسس را برای یگان‌های ضد زیردریایی در اسکورت کاروان یگان‌های با ارزش افزایش می‌دهد چرا که امکان افشا شدن زیر دریایی‌های دشمن به دلیل ماندگاری زیادشان در زیر آب کاهش یافته است.

بطور خلاصه استرس بنیادی در عملیات مشترک یگان‌های ضدزیر دریایی منطقی خواهد بود چرا که در استفاده از سلاح‌های ضد زیردریایی همهٔ امکانات (یگان‌های سطحی، پروازی و زیردریایی‌های پشتیبانی کننده) عمدتاً نیاز به هماهنگی دقیق مخصوصاً در خطوط کشتیرانی و آب‌های کم عمق دارد. بنابراین زیردریایی‌های هسته‌ای همان‌گونه که گران هستند، ذاتاً از زیردریایی‌های غیرهسته‌ای پرصدا تر هستند. سودمندی کلیدی زیردریایی-های هسته‌ای مسافتی است که آنها می‌توانند از پایگاه خود دور شوند و برعلیه یگان‌های شناور یا اهداف خود حمله کنند. این زیردریایی‌ها اصولاً یگان‌های آفندی در آب‌های عمیق هستند و به دلیل قیمت و صدای زیادشان نمی‌توان آنها را به‌عنوان داشته‌های آفندی و پدافندی ساحلی (آبهای کم‌عمق) به‌حساب آورد. وجود سیستم‌های رانش مستقل از هوا این اجازه را به زیردریایی می‌دهند که برای روزها و هفته‌ها کاملاً زیر آب باقی بمانند بدون اینکه

روی آب بیایند. این درحالی است که زیردریایی‌های دیزل-الکتریک پیشرفته می‌توانند در عمق اسنورکل در مدت زمان نیم ساعت باطری‌های خود را شارژ و برای مدت یک روز زیر آب باقی بمانند. (John Buckingham, 2008: 32)

یک زیردریایی متعارف با نیروی رانش مستقل از هوا که نسبت به زیردریایی هسته‌ایی از ابعاد کوچکتری برخوردار می‌باشد قادر است از این ویژگی استفاده کرده و خود را به مناطق کم عمق که عمدتاً خطوط کشتیرانی نیز می‌باشد نزدیک کند و اهداف خود را زیر نظر گرفته و در زمان تاکتیکی مناسب به شکار آنها اقدام نماید. در مناطق کم عمق و مناطق شلوغ و پر سر و صدای خطوط کشتیرانی کشف و شناسایی یک زیردریایی غوص کرده و در پناه عوارض مصنوعی و طبیعی کف دریا از دسترس حساسه‌های ضد زیردریایی بسیار مشکل و حتی غیر ممکن دور باشد. زیرا همانگونه که اشاره شد در مدتی که زیردریایی مجبور است برای شارژ باطری‌های خود به سطح صعود کند در برابر کشف توسط نیروهای دشمن بسیار آسیب پذیر است.

یافته‌ها

۱- حرکت با سرعت کم و در عمق مناسب و کاهش صداهای تولیدی و ماندگاری طولانی در زیر آب بر پنهان ماندن زیردریایی‌های مجهز به سامانه رانش مستقل از هوا افزوده و افزایش توان رزمی آنها را در یک منطقه وسیع دریایی به‌همراه دارد که اقدامات گسترده و پر هزینه-ایی را بر نیروی ضدزیرسطحی مقابل تحمیل می‌کند.

۲- فناوری و قدرت زیردریایی همواره به عنوان یک سلاح بازدارنده در بین کشورها به شمار می‌رود و هرقدر این سلاح از ویژگی مخفی ماندن بیشتر بهره ببرد، مخوف‌تر بوده و از قدرت بازدارندگی بیشتری برخوردار است.

۳- رویکرد کشورهای دارای قدرت دریایی مجهز به فناوری زیردریایی در جهت استفاده از سامانه رانش مستقل از هوا در زیردریایی‌های متعارف خود یک رویکرد روبه رشد است و پیش‌بینی می‌شود در آینده‌ای نه چندان دور با پیشرفت سامانه‌های ردگیری و کشف ضد زیردریایی، جایگاه و اهمیت زیردریایی‌های متعارف فاقد این سامانه به شدت در صحنه عملیات دریایی کاهش خواهد یافت.

۴- به طور واضح، توسعه اقدامات ضدزیردریایی به تحولات این تهدید جدید به‌منظور فلج کردن آن گره خورده است

نتیجه‌گیری

در دوران جنگ جهانی دوم و بعد از آن، زیردریایی به عنوان یک سلاح مخوف و مؤثر در نبردهای دریایی شناخته شد که این هیبت و ویژگی خود را مدیون پنهان ماندنش در زیر آب و در نتیجه کشف نشدن موقعیتش است. یک زیردریایی زمانی که توسط حساسه‌های ضدزیردریایی کشف می‌شود بسیار آسیب‌پذیر می‌گردد. همواره توسعهٔ فناوری حساسه‌ها و سلاح‌های ضدزیردریایی و قدرت پنهان‌ماندن زیردریایی به هم گره خورده است و این رویارویی به این منتج شد که کشورهای دارای فناوری زیردریایی همواره به این فکر باشند که زیردریایی را برای مدت بیشتری در زیر آب نگه دارند و این امکان‌پذیر نمی‌باشد مگر اینکه یک زیردریایی بتواند از نیروی محرکه‌ای استفاده نماید که نیازی به هوا نداشته باشد. لذا در اولین گام باطری‌ها به داخل زیردریایی‌ها آورده می‌شوند ولی این شیوه نیز به‌طور متناوب نیاز به شارژ مجدد با استفاده از جنراتورهای دیزلی دارند و زیردریایی را وادار به صعود به سطح می‌کند که این وضعیت آن را از مخفی بودن خارج و در برابر حساسه‌های کشف زیردریایی آسیب‌پذیر می‌نماید.

همواره عدم ماندگاری یک زیردریایی متعارف در زیر آب یکی از مهمترین عناصر محدود کننده آن بوده است. تحقیق و توسعه در بخش سامانه رانش زیردریایی‌های متعارف بر جهت‌گیری آینده این زیردریایی‌ها مسلط شده است. تلاش برای چیره شدن بر این آسیب-پذیری ذاتی منتج به تحقیقات گسترده و کسب تجربیات در شاخه نیروی محرکه هسته‌ایی و مستقل از هوا شده است. اختراع و نصب سامانه‌های نیروی محرکهٔ هسته‌ایی و مستقل از هوا فصل جدیدی را برای زیردریایی در ابعاد فناوری و عملیاتی ایجاد کرده است. چنانکه یک زیردریایی دیزل- الکتریک دارای سامانه مستقل از هوا می‌تواند برای یک فاصله زمانی دو تا چهار هفته در زیر آب باقی بماند و برای ماموریت‌های برد کوتاه و متوسط مورد استفاده موثر قرار گیرد. این ویژگی هم دفاع ساحلی را کامل می‌کند و هم اطمینان دسترسی به منطقه وسیع را برای اجرای مأموریت گشت‌زنی زیردریایی، بدون آنکه افشا شود برای یک دوره طولانی ایجاد می‌نماید.

زیردریایی‌های موصوف درحالت غوطه‌ور می‌توانند برای مدت طولانی و بدون صدا که باطری‌های‌شان را نیز برای ایجاد سرعت مورد نیاز مقطعی تاکتیکی در حالت شارژ کامل نگه دارند، در یک گشت‌زنی آهسته عمل کنند. این نیاز، سودمندی در توسعه سامانه مستقل از

هوا که شناور را برای مدت زیادی در زیر آب نگه می‌دارد افزایش داده است. کشورهای دارای فناوری زیرسطحی تلاش‌های گسترده‌ای را درجهت افزایش ماندگاری زیرآبی زیر دریایی‌های خود انجام داده‌اند و در این رهگذر به نتایج بسیار خوبی نیز دست یافته‌اند. کشورهای دارای فناوری هسته‌ایی با نصب سامانه رانش هسته‌ایی و دیگران با تولید و نصب سامانه مستقل از هوا توانسته‌اند مدت زمان زیر آب پنهان شدن زیردریایی‌های متعارف خود را به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش دهند. جمهوری اسلامی ایران نیز به عنوان یک کشور ساحلی و هم‌جوار با اقیانوس، با فرصت‌ها و تهدیدات متعددی از جانب دریا روبرو است که در بعد نظامی می‌تواند با بهره‌گیری از قدرت دریایی از فرصت‌ها استفاده و بر تهدیدات فائق آید. رویکرد توسعهٔ توان زیر سطحی در نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران نقطه قوّتی است که به خوبی می‌تواند از فرصت‌های پیش‌رو در دریا استفاده نماید. زیردریایی‌های موجود نیروی دریایی ارتش از نوع متعارف بوده و در دوره اجرای مأموریت، مجبور می‌باشند در زمان‌هایی برای شارژ باطری خود به سطح آب بیایند. در این فاصله زمانی ریسک کشف آنها توسط سامانه‌های کشف و شناسایی بسیار بالا می‌رود. با توجه به مطالب بیان شده در بالا، استفاده از سامانه‌های رانش مستقل از هوا در زیر دریایی‌های نیروی دریایی که اکنون یک نیاز محسوب می‌شود، توان زیرسطحی نیروی دریایی را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع لاتین

۱- Cypriano Neves Lc. Gustavo Leite- Increasing the Threat of the Conventional Submarine- Jan- 2007
۲- Edward C. Whitman- AIP Technology Creates a New Undersea Threat- 4/25/2005
۳- Sood- lc Emit- The Future Trend In Conventional Submarine- sp's naval force- 11- 2009
۴- Clifford A. Whitcomb and John C. Hoot man- Design of Conventional Submarines with Advanced AIP- Naval Engineers Journal- 2010
۵- John Buckingham- Submarine Power and Propulsion- Trends and Opportunities- Sydney, Australia-2008
۶- G. Sattler, Fuel cells going on-board, Journal of Power Sources, 2000

منابع اینترنتی

7-www.Air independent propulsion-.historical speed and modern stealth/sub-log.com- 2011-9-20
8-www.Air-independent propulsion From Wikipedia, the free encyclopedia.com - 2011-10-08
9- Www. NEW AUSTRALIA- DEFENCE - NAVY.MHT- 2011-10-16, 2112

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی