

Tecnologías Emergentes

Tecnologías emergentes en armas submarinas

OT ARM, SDG PLATIN.

Palabras clave: armas submarinas, torpedos, supercavitación, misiles, velocidad hipersónica.

Metas Tecnológicas relacionadas: MT 1.1.2; MT 3.4.2; MT 3.5.4..

Introducción

En general, un submarino suele utilizar tres tipos de armas tácticas: misiles anti-superficie tácticos y balísticos, torpedos y minas, que pueden llevar cabezas de combate con carga explosiva convencional o nuclear.

En cuanto al modo de operación, mientras el arma aún se encuentra en los tubos lanzadores, antes del lanzamiento, el sistema de combate programa la configuración de misiles y torpedos con los parámetros específicos de la misión. Ello requiere de alimentación eléctrica y enlace de datos con los dispositivos de control del arma.

El arma, una vez es lanzada, sigue la trayectoria configurada durante la programación y, en los casos en que el arma incorpora sistema de guiado, el subsistema de actuación y control podrá someter a correcciones dicha trayectoria a partir de las coordenadas obtenidas de los dispositivos de detección y seguimiento embarca-



Figura 1. Las plataformas submarinas seguirán jugando un importante papel en el futuro como sistemas de armas estratégicas. Fuente Armada Española

dos, que de igual manera han sido preprogramados para adquirir, seguir e interceptar al blanco.

En casos en que el arma incorpora un enlace de control, se mantiene una comunicación permanente durante la trayectoria al blanco, de manera que pueden continuar recibiendo actualizaciones en la programación desde el sistema de combate y, además, aporta funciones de observación avanzada, e incluso la operación remota para, por ejemplo, el aborto de la misión. En el caso de los torpedos filoguiados, el enlace físico se establece mediante fibra óptica.

En el caso de las minas, la programación se realiza antes de ser introducidas en el tubo de lanzamiento, mediante un sistema de programación específico que permite su configuración desde el sistema de combate.

Tecnologías de los torpedos submarinos

Los sistemas de propulsión habituales de los torpedos se basan en propulsión eléctrica o propulsión térmica.

La propulsión eléctrica precisa de la instalación de baterías típicamente en variantes de óxido de aluminio-plata (Al-Ag), utilizada en torpedos como el F21 o el *Black Shark*, u óxido de cinc-plata (Zn-Ag), utilizada en torpedos *TIGERFISH* y DM2A4, que suministran la energía necesaria a los motores eléctricos para alcanzar velocidades de aproximadamente 50 nudos durante 50 kilómetros.

La propulsión térmica utiliza la energía generada por un sistema de combustión, como es el caso de los torpedos *Spearfish*, que utilizan un motor de turbina de gas, y MK-48, que utilizan un motor de pistón, ambos con 'Otto Fuel' como monopropelente líquido.

Los torpedos suelen incluir una carga bélica basada en alto explosivo y generalmente buscan la detonación bajo la quilla del buque objetivo, ya

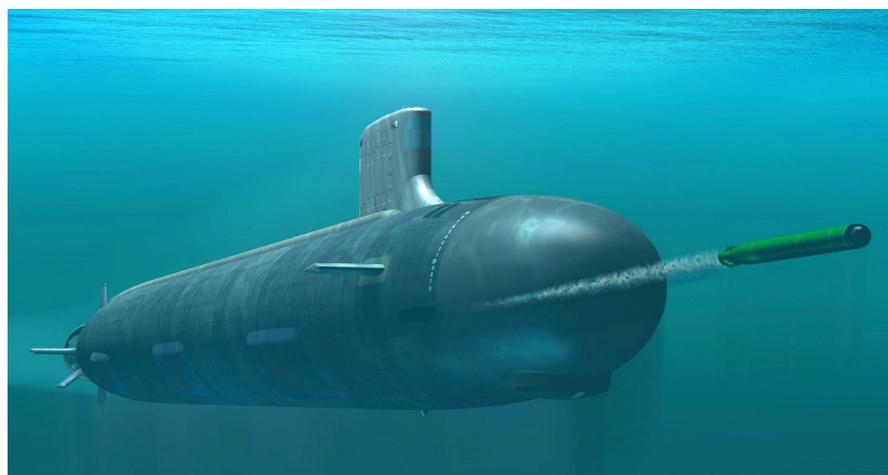


Figura 2. Lanzamiento de un torpedo desde submarino de la clase Virginia. Fuente US Navy



Figura 3. Tomawawk desde submarino clase Ohio. Fuente US Navy

que de, esta manera, generan el mayor daño estructural posible; también hay torpedos que emplean cabezas nucleares para multiplicar los efectos del alto explosivo convencional.

Tecnologías de los misiles antisuperficie lanzados desde submarinos

Los submarinos pueden ir armados con misiles antisuperficie, generalmente misiles antibuque y misiles de ataque a tierra que, a su vez, podrán ser misiles tácticos o balísticos. Los misiles embarcados en submarinos generalmente son lanzados por los tubos lanzatorpedos, a excepción de los misiles balísticos que suelen utilizar lanzadores verticales específicos.

Los sistemas de propulsión de los misiles utilizan habitualmente combustible sólido en su primera fase de aceleración y combustible sólido o líquido para las fases de aproximación y ataque.

Los misiles antibuque vuelan en régimen subsónico a muy baja altitud (3-4 m), de ahí su denominación de misiles 'rozaolas', con el fin de evitar ser detectado por los sistemas de defensa antimisil del buque objetivo. Generalmente están equipados con espoletas retardadas de contacto,

diseñadas para penetrar en el blanco antes de hacer detonar la carga bélica que suele ser de, aproximadamente, 250 kg de alto explosivo alojados en su sección de combate, para de esta forma causar el máximo daño posible, además de incrementar el riesgo de explosiones secundarias.

En cuanto a los misiles tácticos de ataque a tierra, son misiles de crucero que se diseñan para llegar a cientos de kilómetros de distancia con una gran precisión, volando en régimen subsónico o supersónico mediante estatoreactores y a baja cota, para evitar ser detectados por los sistemas radar de defensa antiaérea. La carga bélica puede ser muy variada en función de la misión y se pueden encontrar típicamente cargas de explosivo convencional o cargas con cabezas nucleares.

Evolución de las tecnologías de armas utilizadas en plataformas submarinas

Tradicionalmente, los torpedos han sido el arma principal de los submarinos convencionales, pero cada vez han ido proliferando más el número de plataformas que cuentan con misiles, ya que los submarinos armados únicamente con torpedos no pueden efectuar

lanzamientos efectivos a muy larga distancia y, a veces, se ven obligados a hacerlo a cortas distancias en condiciones adversas para el submarino.

Pero las nuevas tecnologías utilizadas en propulsión de torpedos están rompiendo este paradigma y, hoy en día, ya existen plataformas armadas con torpedos de supercavitación que alcanzan grandes distancias y velocidades.

Los torpedos basados en el efecto de la supercavitación emplean un motor cohete y un diseño específico del cono en la punta del torpedo, que desvía el escape del cohete vaporizando el agua líquida en un gas y creando una burbuja de gas alrededor de la superficie del arma. De este modo, se evita prácticamente el rozamiento del casco con el agua lo que permite alcanzar los 200 nudos. Aunque esta tecnología no es nueva, el primer torpedo ruso supercavitante *Shkval* ya fue diseñado en la década de los 60, ha planteado varios inconvenientes como el de la difícil maniobrabilidad, ya que las maniobras de cambio de rumbo complican mantener al torpedo confinado dentro de la burbuja de gas.

Además, plantean cierta complejidad en el empleo de los sistemas de guiado utilizados en los torpedos con

Tecnologías emergentes

sistemas de propulsión convencional, debido al cambio de medio y a que la firma acústica de la supercavitación es muy significativa, lo que también dificulta su discreción. Sin embargo, todos estos problemas tecnológicos se están solventando en los últimos tiempos y se espera una proliferación de torpedos basados en esta tecnología de propulsión sobre la que varios países, especialmente Rusia, EEUU y China, mantienen una importante inversión en I+D, aunque también otros países trabajan en ello, como Alemania, que está desarrollando un torpedo supercavitante denominado *Superkavitierender Unterwasserlaufkörper*.

Por otra parte, se empiezan a incorporar a los torpedos sistemas de propulsión nuclear, lo que les confiere un alcance prácticamente ilimitado como armas estratégicas de alcance intercontinental, lo que estaba restringido exclusivamente a los misiles balísticos.

Las cargas bélicas de los torpedos han ido evolucionando y hay una tendencia a los efectos cinéticos, que empieza a cobrar interés debido al aumento de la velocidad de navegación y a otros tipos de efectos más sofisticados, como es el caso de los torpedos que incluyen cargas nucleares específicas, que pueden utilizarse para provocar tsunamis devastadores.

En general, se puede percibir que, debido al aumento progresivo de complejidad y funcionalidad, existe una inclinación a la fusión de conceptos clásicos de torpedo/misil con los vehículos no tripulados. Es decir, los



Figura 4. Lanzamiento de misil balístico intercontinental Trident II D5 desde submarino. Fuente US Navy

torpedos evolucionan de simples proyectiles submarinos autopropulsados a plataformas submarinas no tripuladas (UUV). Este es el caso del Poseidón, con el nombre técnico *Status-6*, una plataforma no tripulada embarcada en el submarino nuclear ruso *Belgorod*, que puede recorrer hasta 10.000 kilómetros a una profundidad de hasta 1.000 metros con tecnología de supercavitación, alcanzando una velocidad de más de 100 nudos, transportando una carga termonuclear de alta potencia y que ha sido bautizado como el “torpedo del apocalipsis”.

Algo similar ocurre con los misiles y las plataformas aéreas no tripuladas, que también están evolucionando a sistemas cada vez más complejos y

más veloces y que tienden a la comunalidad (multimisión), como es el caso del misil “*Brahmos*” desarrollado por Rusia e India, que en su versión de lanzamiento desde submarino alcanza una velocidad supersónica de 2,8 a 3,0 *Mach* y que se puede emplear como misil antibuque o para alcanzar objetivos en tierra.

Además, los nuevos desarrollos tecnológicos en sistemas de propulsión para vuelo en régimen hipersónico están permitiendo que empiecen a surgir nuevos misiles como armas de tipo estratégica, que vuelan a una velocidad de al menos 5 *Mach*, o cinco veces la velocidad del sonido. Con estas tecnologías, estas armas pueden eludir o evitar los radares de alerta temprana y alcanzar rápidamente objetivos militares estratégicos a través de largas distancias algo que, tradicionalmente, sólo era posible empleando misiles balísticos. Pero a la vez, y a diferencia de éstos, no utilizan trayectorias balísticas, lo que significa que los sistemas de defensa antimisiles convencionales no tienen capacidad de interceptarlos.

Conclusiones

A modo de conclusión, se puede prever que los esfuerzos en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías de armas en misiles y torpedos permitirán a las plataformas submarinas su consolidación como sistemas de armas estratégicos. La tendencia es que el arma submarina siga jugando un papel relevante en el futuro.



Figura 5. Cabeza del torpedo ruso supercavitante VA-111 Shkval. Fuente Wikimedia