

Introducción

La eficiencia energética en el diseño y operación de buques de guerra es una prioridad estratégica que busca maximizar la autonomía y reducir costos operativos. El documento analizado sobre la Armada Británica nos muestra un enfoque científico para minimizar la resistencia total del casco, la cual se compone de la resistencia viscosa, la resistencia por formación de olas y la resistencia al aire. El escrito se centra en tres innovaciones fundamentales: primero, la implementación de revestimientos de "foul release" basados en silicona, que proporcionan una superficie ultra-suave que reduce la fricción hasta en un 4% y facilita la limpieza ambientalmente amigable. Segundo, la instalación de "transom flaps" (aletas de popa), que modifican el flujo de presión en la parte trasera del buque para reducir la resistencia de estela entre un 6% y 13% [5, 6]. Finalmente, se destaca el uso de un sistema de monitoreo de potencia al eje que actúa como un disparador cuando la resistencia aumenta un 18%, permitiendo tomar decisiones informadas sobre cuándo realizar limpiezas de casco para evitar un consumo excesivo.

Ventajas y Desventajas

La principal ventaja de estas tecnologías es su extraordinaria relación costo-beneficio; por ejemplo, equipar una fragata con aletas de popa cuesta aproximadamente £100,000, pero puede generar ahorros de hasta £60 millones en un periodo de 10 años para toda la flota. Además, los revestimientos de silicona son ecológicos, ya que no utilizan biocidas tóxicos presentes en pinturas anti-incrustantes convencionales. Sin embargo, existen desventajas críticas: los revestimientos de "foul release" pueden ser ineficaces si el buque permanece inactivo durante largos periodos en climas tropicales, permitiendo el crecimiento de organismos calcáreos que solo se desprenden a velocidades superiores a los 10-15 nudos. Asimismo, las modificaciones hidrodinámicas como los bulbos de proa o las aletas suelen optimizarse para una velocidad de diseño específica, lo que limita su efectividad en buques de guerra que operan en perfiles de velocidad muy variables.

Aplicación en la Armada de Chile y Observaciones en Unidades Institucionales

La aplicación de estas estrategias en la Armada de Chile es altamente viable y se alinearía con las prácticas de eficiencia ya observadas en la institución. Actualmente, la Armada ya aplica el principio de operar a velocidades prudentes (entre 12 y 14 nudos) para mantenerse por debajo del umbral donde la resistencia por formación de olas aumenta exponencialmente. En cuanto a modificaciones observadas, unidades como el Transporte "Aguiles" demuestran la importancia del diseño del casco al generar patrones de olas transversales específicos que buscan minimizar la resistencia de estela. Por otro lado, el AO "Montt" y los OPV utilizan hélices de paso controlable, las cuales permiten optimizar el empuje y mejorar la maniobrabilidad sin cambiar la dirección de rotación del eje, evitando así mecanismos de inversión complejos. La adopción institucional de sistemas de monitoreo de potencia al eje, similares a los británicos, permitiría profesionalizar aún más el programa de mantenimiento en dique, optimizando los ciclos de carena según datos reales de potencia efectiva (EHP) y no solo por calendario.

Conclusión

La gestión de la resistencia al avance es un factor determinante en la eficiencia de un buque. La combinación de tecnologías de revestimiento avanzadas, modificaciones hidrodinámicas como los transom flaps y un monitoreo científico de la potencia representa el camino a seguir para cualquier marina moderna. Para la Armada de Chile, integrar estos avances no solo significaría un ahorro de recursos económicos y combustible, sino también una mejora en la sostenibilidad ambiental y en la capacidad operativa de sus unidades al maximizar el rendimiento de sus plantas propulsoras.