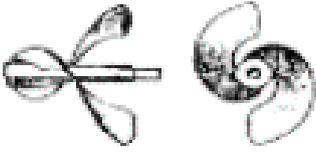


LA HÉLICE COMO ELEMENTO DE PROPULSIÓN MARINA

1. **HISTORIA DE LA HÉLICE O PROPELA:** la idea de hélice como elemento de propulsión se remonta a 400 años A.C. cuando se comenzaron a utilizar elementos en



forma de tornillos para levantar o mover agua. En 1752 Bernouilli sugirió impulsar botes, colocando álabes en un eje a 60°. En 1878 William Froude desarrolló la teoría de los elementos del aspa de una propela. Puede considerarse que el desarrollo de esta teoría fue la base para las diferentes hélices utilizadas en el área marítima. Existen muchos tipos de hélices que se han desarrollado a través de los años al igual que los materiales usados, como el acero inoxidable, el bronce y aleaciones.



2. **TIPOS DE HÉLICES:** existen diferentes tipos, así como aplicaciones, se han hecho investigaciones para obtener el sistema más eficiente, intentos de diseños radicales se han hecho sin obtener resultados, pero algunos otros han tenido éxito y han ido ganando popularidad conforme el campo marino da la oportunidad de probar, algunos de los diseños también han cambiado y aquí se mencionan los más comunes:

- Hélices de paso fijo
- Hélices de paso variables
- Sistemas de tobera
- Azimutales
- Water jets
- Hélices de superficie



La más común por su relativo "bajo costo" es la de paso fijo y son usadas en la mayoría de las embarcaciones comerciales como: remolcadores, arrastreros, pesqueros, etc.

3. **NUMERO DE ASPAS:** El escoger el número de aspas es de suma importancia. Las hélices marinas usualmente tienen 3, 4 o 5 aspas siendo la más común la de 4 aspas. Las hélices de 2 aspas son usadas en los barcos de vela con una potencia auxiliar, porque ofrecen una menor resistencia al avance cuando se está realizando la condición de velerear. El problema con las hélices de 2 aspas es que la mayoría de las embarcaciones necesitarían un diámetro demasiado grande por los requerimientos de área para una efectiva propulsión. Las hélices de 3 aspas han demostrado ser el mejor compromiso entre el área de aspas y eficiencia. Hélices de 4 o 5 aspas son usadas por 2 razones. La primera es que al tener más aspas, crean más área con el mismo o menor diámetro. La hélice de 4 aspas, sin embargo, podría ser raramente más eficiente que la de 3, porque la cercanía de las aspas forman una turbulencia adicional al paso del agua. Otra



razón de usar más de 3 aspas es la reducción de la vibración. Cada vez que las aspas pasan debajo del casco o el arbotante, causan un cambio de presión que genera un empuje. Si este empuje es muy fuerte puede generar un golpeteo. Muchos golpeteos equivalen a vibración. En conclusión a menor número de aspas la eficiencia aumenta, y a mayor número de aspas el desempeño es más suave y uniforme. Esto debe ser siempre tomado en cuenta cuando se selecciona el Diámetro, Paso, Área y forma de las Aspas.



4. **LA CAVITACIÓN:** Este fenómeno se presenta cuando una hélice gira sus aspas y expulsa el agua hacia atrás, dejando un vacío que es inmediatamente ocupado por nuevas moléculas líquidas. Las aspas crean tal depresión, en su cara anterior que el agua hierve a temperatura ambiente; las burbujas que salen entonces de la hélice no son de aire, sino estrictamente de vapor de agua. Estas burbujas se desplazan rápidamente hacia atrás, hasta encontrar una zona de mayor presión donde volverán a convertirse en agua implorando (lo contrario de explotar) contra las propias aspas de la hélice y arrancando (erosionando) en cada choque una microscópica partícula de metal; pueden ser causadas por exceso de RPM o falta de área en las aspas. La erosión producida por cualquier tipo de cavitación se manifestara con mayor intensidad cuando la protección catódica no es la adecuada. Y en casos extremos la hélice se llega a consumir por completo en días o semanas. Cuando se diseña una hélice es muy importante observar la relación diámetro contra RPMs para no alcanzar las velocidades tangenciales arriba descritas donde se producirá la cavitación por exceso de RPMs, y asimismo la relación Diámetro-Área de Aspas (DAR) para evitar la cavitación por falta de área. finalmente cualquier tipo de cavitación reducirá la eficiencia de la embarcación incrementando los costos de combustible y reparación o reemplazo de la hélice erosionada.



5. REFLEXIONES FINALES:

- La decisión de elegir una hélice adecuada es fundamental, porque contribuye a la eficiencia en la propulsión y en consecuencia un ahorro de combustible.
- El número de aspas dependerá del espacio físico bajo el casco, pero sobre todo la necesidad de conseguir un óptimo rendimiento, para evitar cavitación y sus consecuencias.
- El material de las hélices juegan un papel importante, pero sobre todo la selección o diseño que depende de las características del casco y tipo de embarcación.

Ing Fernando Rodas C. (www.hrodas.net)