

RETORNO SEGURO A PUERTO CON BUQUE INTACTO

Janus Systems tiene funcionando en el mercado un Sistema Experto en la Seguridad Marítima, que engloba el Retorno Seguro a Puerto con Buque Averiado del que hablaremos otro día, y el Retorno Seguro a Puerto con Buque Intacto que realiza un control en tiempo real (dinámico) de la escora; trimado; estabilidad; resonancia paramétrica; orzada; olas altas, navegación en la cresta de la ola; etc. Actualmente

la OMI está en el proceso de introducir un nuevo reglamento de estabilidad dinámica del buque intacto para contemplar los problemas en condiciones de mar extremas, bajo lo que denomina: "Elaboración de criterios de estabilidad sin avería de segunda generación".

La estabilidad de un buque intacto no se puede determinar solamente de forma estática,

tal y como se ha hecho hasta la actualidad, puesto que en ciertas condiciones meteorológicas los buques zozobran. La tecnología actual de los ordenadores, comunicaciones y sensores permite a la dotación realizar cálculos avanzados, basados en el comportamiento real del buque en la mar. Por ello, la OMI está discutiendo el desarrollo de estos nuevos criterios de estabilidad antes de implantarlos

Incidencia del mar	Buques de carga y de pasaje (en %)	Buques de pesca (en %)	TOTAL BUQUES (en %)
De través	30	45	38
De popa y aleta	38	36	37
De proa	13	12	12
Tranquilo	19	7	13

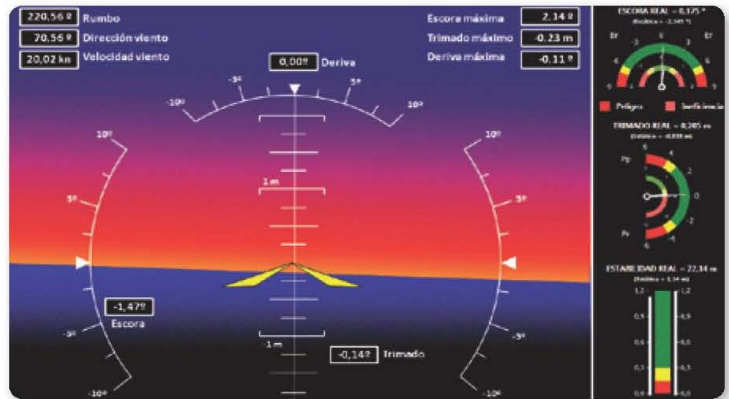
y hacerlos obligatorios en los buques, incluidos los de menos de 100 m de eslora que son de alto riesgo.

El interfaz del ordenador de cálculo (antiguamente denominado calculador de carga) con los sistemas de a bordo (radio-comunicación, meteorología, etc.) y los sensores, será esencial para la "Elaboración de criterios de estabilidad sin avería de segunda generación". Estos criterios tienen como objetivo evaluar la seguridad del buque desde un punto de vista dinámico, analizando la vulnerabilidad del mismo a desarrollar fenómenos relacionados con la interacción entre el buque y las olas, incluyendo la resonancia paramétrica, guiñada brusca u orzada, pérdida de estabilidad en mares de popa, condición de buque muerto y/o las aceleraciones excesivas.

1. Mar de través: Su principal mecanismo de zozobra es la resonancia armónica, y es el resultado de la acción de momentos escorantes periódicos causados por la asimetría del empuje del buque en la pendiente de la ola. La intensidad del balance del buque dependerá de la energía que las olas transfieren al buque. Esta transferencia de energía será más efectiva para ángulos de incidencia en torno de 90° (entre 45° y 135° a estribor) y 270° (entre 225° y 315° a babor), donde 0° de incidencia indica incidencia por la proa.

2. Mar de popa y de aleta: Los principales mecanismos de zozobra en esta condición son:

2.a) Pérdida simple de estabilidad. Cuando el buque navega en la cresta de una ola, la estabilidad intacta puede reducirse drásticamente dependiendo de las variaciones de la forma sumergida del casco. Esta reducción de la estabilidad es crítica para rangos de longitudes de ola entre 0,6 y 2,0 veces la eslora del buque. Dentro de este rango la reducción de la estabilidad es aproximadamente proporcional a la altura de la ola. Esta situación es particularmente peligrosa en mar de popa y de aleta debido a que el tiempo de permanencia del buque sobre la cresta de la ola es mayor, es decir, el tiempo con estabilidad reducida es más largo.



2.b) Resonancia paramétrica por popa. Este fenómeno se produce generalmente en buques Ro-Ro, ferries, buques de guerra, portacontenedores, hidrográficos, pesqueros, etc., que se caracterizan en la obra viva por tener formas abultadas en la sección maestra y afinamientos en proa y popa, y amuras pronunciadas en la obra muerta. Es un fenómeno que se caracteriza por una disminución en la estabilidad cuando el barco está en la cresta de la ola y un aumento de la estabilidad en el seno de la misma. Generalmente, el caso más peligroso se produce cuando la frecuencia de encuentro de ola es aproximadamente el doble de la frecuencia natural del balanceo, (Peters, 2011). Pero también puede ser peligroso cuando la frecuencia natural del balanceo esté cerca de la frecuencia de encuentro de la ola (Matusiak, 2010; Peters, 2011). Es precisamente esta alternancia de valores grandes y pequeños de estabilidad lo que provoca balanceos incontrolados.

2.c) Orzada. En condiciones de mar de popa o de aleta cuando el buque enfrenta la pendiente de una ola alta, este puede ser acelerado y capturado por ella. Este fenómeno es conocido como surf-riding. En esta condición el fenómeno de guiñada brusca (broaching) puede poner al buque en peligro de zozobra, debido a la variación repentina del aporamiento y a la escora inesperada.

3. Mar de proa: El mecanismo más peligroso es la resonancia paramétrica por proa. Este

fenómeno que en mar de popa y aleta puede darse para relaciones frecuencia de encuentro-frecuencia natural en torno de las sintonías 1:1 y 2:1, en el caso de mar de proa, se restringe generalmente sólo a la condición 2:1 debido a que las frecuencias de encuentro son generalmente altas. A diferencia de la condición de mar de popa y de aleta, donde la variación de la estabilidad se debe principalmente al pasaje de la ola a lo largo del buque, en mar de proa esta variación además de ser afectada por el pasaje de la ola, también recibe influencia de los movimientos verticales del buque (arfada y cabeceo), en particular, debido a la inmersión y emersión periódica de las secciones con afinamiento de popa o de proa. Esta última contribución es más significativa cuando mayor es la asimetría en la distribución longitudinal del afinamiento, como en el caso de buques portacontenedores, ferris, buques de guerra, algunos pesqueros, etc.

Lo que la OMI está debatiendo como "criterios de estabilidad sin avería de segunda generación", y que parece que al final acabará denominando "Retorno Seguro a Puerto con Buque Intacto", pronto será exigible. Ya era hora de que la OMI incorporase métodos dinámicos (más precisos) del cálculo de estabilidad para buque intacto y averiado, y sobre todo en los buques pequeños. Ha actuado y actúa con total laxitud en los buques de menos de 100 m de eslora que son los que mayoritariamente se hunden. Janus Systems se ha adelantado en el tiempo, porque ya tiene en el mercado y funcionando con éxito a bordo de los buques el "Retorno Seguro a Puerto con Buque Intacto" o "Criterios de Estabilidad Sin Avería de Segunda Generación".