



بخش اول

شرکت نورفن آوری نوین

## نفتکش‌های بدون آب تعادل

### No - Water - Ballast Tanker - NOBS

مقداری آب تعادل می‌باشند تا ضمن حفظ آب‌خور مناسب و ایمنی دریانوردی از پدیده Slamming در ناحیه جلو و Propeller racing در ناحیه پاشنه شناور در زمان خالی بودن جلوگیری نمایند.

وقتی یک کشتی خالی از بار است، آب تعادل به داخل مخازن مورد نظر پمپ و در زمان بارگیری این آب تخلیه میگردد (شکل شماره ۱). امروزه این تخلیه و بارگیری آب تعادل در نقاط مختلف جهان باعث تغییر و تخریب بعضی از اکوسیستم‌های دریایی شده است. کنوانسیون بین‌المللی کنترل و مدیریت آب تعادل کشتی‌ها و رسوبات از فوریه ۲۰۰۴ توسط IMO اجرا شده است. این کنوانسیون کشتی‌ها را ملزم به تعویض آب تعادل در دریاهای آزاد نموده تا از کمترین مقدار ارگانیزم‌های زنده در آب تعادل اطمینان حاصل گردد. ضمناً نصب سیستم تصفیه آب تعادل نیز بر روی شناورها اجباری شده است. به منظور رفع این مشکلات، مرکز تحقیقات کشتی‌سازی ژاپن (SRC) یک طراحی جدید و استثنایی را که کشتی بدون آب تعادل (NOBS) نامیده میشود را ارائه و توسعه داده است. هدف این کار جلوگیری از Slamming و Propeller racing در طراحی بدنه شناور می‌باشد.

مرکز تحقیقات کشتی‌سازی ژاپن با کمک و مساعدت چندین موسسه و ارگان دولتی ژاپن این کار تحقیقاتی را از سال ۲۰۰۱ تحت یک پروژه ملی انجام و به ثبت رسانده است.

رشد فزاینده اقتصاد جهانی اثرات نامطلوبی را بر محیط زیست خصوصاً اقیانوسها بر جای گذاشته است. یکی از منابع آلودگی اقیانوسها ناشی از آب تعادل شناورهاست که با جابجایی آب نقاط مختلف دریاها و اقیانوسها باعث تغییراتی در اکوسیستم طبیعی میگردند. سازمان بین‌المللی دریانوردی (IMO) در دهه اخیر اقدامات پیشگیرانه زیادی را به اجرا گذاشته است که از جمله می‌توان به اجرای کنوانسیون بین‌المللی کنترل و مدیریت آب تعادل کشتی‌ها و رسوبات و اجباری نمودن نصب تجهیزات بر روی شناورهای بزرگ به منظور کاهش این اثرات زیست محیطی اشاره نمود.

در این خصوص جمع آوری بررسی‌های به عمل آمده مورد مطالعه قرار گرفته که نتیجه آن در مقاله زیر ارائه می‌گردد.

ارایه ایده شناورهای بدون مخازن آب تعادل مورد حمایت سازمانهای محیط زیست می‌باشد. اگرچه این طرح اساساً برای نفتکشهای بزرگ ارائه و مطالعه شده است ولی اصول آن قابل کاربرد در انواع دیگر کشتی‌ها نیز می‌باشد. نفتکش‌های معمولی یا کشتی‌های حمل بار فله همواره نیازمند حمل



شکل شماره ۱

## مفهوم طراحی بدنه NOBS

آبخور در جلوی خط عمود و غوطه وری کامل پروانه به مانند شرایط آب تعادل شناورهای کنوانسیون انجام گردد.

۲- یک کشتی NOBS باید آبخور مورد نیاز برای دریانوردی ایمن در شرایط بسیار سخت را تقریباً با یک چهارم آب تعادل کشتی های نفتکش کنوانسیون حفظ نماید.

۳- در مقایسه با کشتی های کنوانسیون با وزن مرده (Deadweight) یکسان، کشتی های NOBS حداقل منجر به ۵ درصد صرفه جویی انرژی میگردد.

۴- استحکام سازه بدنه کشتی های NOBS باید بطور مناسب اعمال و مطابق با نیازمندی های قوانین باشد.

۵- حرکت کشتی های NOBS در دریا (Sea Worthiness) باید بطور مناسب حفظ گردد.

کشتی های نفتکش و کشتی های حمل کالای عمومی بزرگ به طور کلی فاقد شیب عرضی کف (Bottom Rake) می باشند. اساس طراحی NOBS استفاده از شیب عرضی کف شناور به منظور دستیابی به آبخور مناسب دریانوردی بدون آب تعادل می باشد. کاهش حجم جابجایی ناشی از اعمال شیب عرضی کف با افزایش عرض شناور جبران میگردد. اساساً شناورهای NOBS دارای بدنه با عرض بزرگتر از کشتی های کنوانسیون، شیب عرضی بیشتر و بدنه ای پرت در ناحیه سینه و پاشنه شناور به منظور توزیع حجم جابجایی میباشد که تمام موارد فوق منجر به استفاده از پروانه ای کوچکتر و موثر خواهد شد.

هدفهای توسعه طراحی NOBS

در مطالعه این طراحی کشتی هایی از نوع maxzSue و نفتکشهای VLCC مورد بررسی قرار گرفته اند جدول شماره ۱ مقایسه طراحی جدید و کشتی کنوانسیون معادل آن را نشان می دهد. برای جلوگیری از Slamming در ناحیه جلو و Propellerracing در ناحیه پاشنه در زمان خالی از بار شناور همچنین رفتاری مشابه با رفتار ثبت شده شناورهای کنوانسیون در شرایط دریانوردی اهداف زیر برای NOBS فرض شده است:

۱- در یک وضعیت خالی و بدون آب تعادل، عملیات ایمن یک کشتی NOBS باید تحت شرایط دریانوردی معمولی با ۳ متر

جدول شماره ۱- ابعاد کلی پیشنهادی برای کشتی های NOBS از نوع maxzSue و VLCC و مقایسه آن با کشتی کنوانسیون

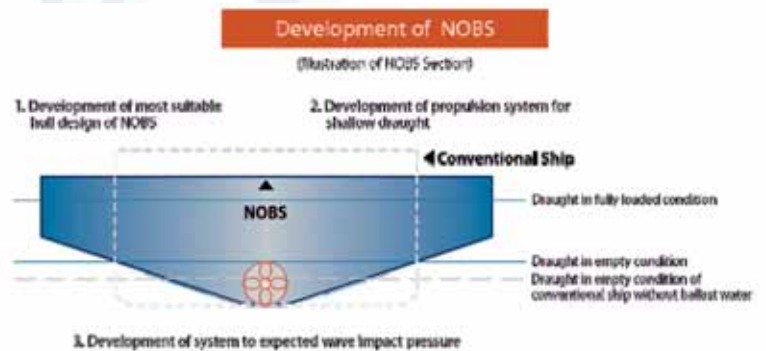
Comparison of Particulars		Suezmax Tank		VLCC	
		Conventional Shipship	NOBS	Conventional	NOBS
Length, bp		265.0 m	267.0 m	316.0 m	317.5 m
Length, at water line		271.0 m		322.5 m	
Breadth, moulded		43.00	56.00	60.00	70.00
Bottom raking		0.0	15.20	0.0	10.8
Diameter of propeller		8.6	7.70	9.5	8.55
Loaded condition	Draught	16.00 m		19.10 m	
	Displacement	160,000 ton	162,500 ton	300,000 ton	303,000 ton
Empty condition		With ballast	Without ballast	With ballast	Without ballast
	Draught at AP	8.82 m	7.9 m	9.74 m	8.76
	Draught at FP	5.84 m	3.0 m	7.04 m	3.10
	Displacement	68,650 ton	28,100 ton	122,370 ton	50,000 ton
	Ballast water	43,050 ton	0	75,370 ton	0

۶- با توجه به افزایش عرض در کشتی های NOBS این شناور ها در مقایسه با کشتی های کنوانسیون مشابه از تعادل بهتری برخوردارند.

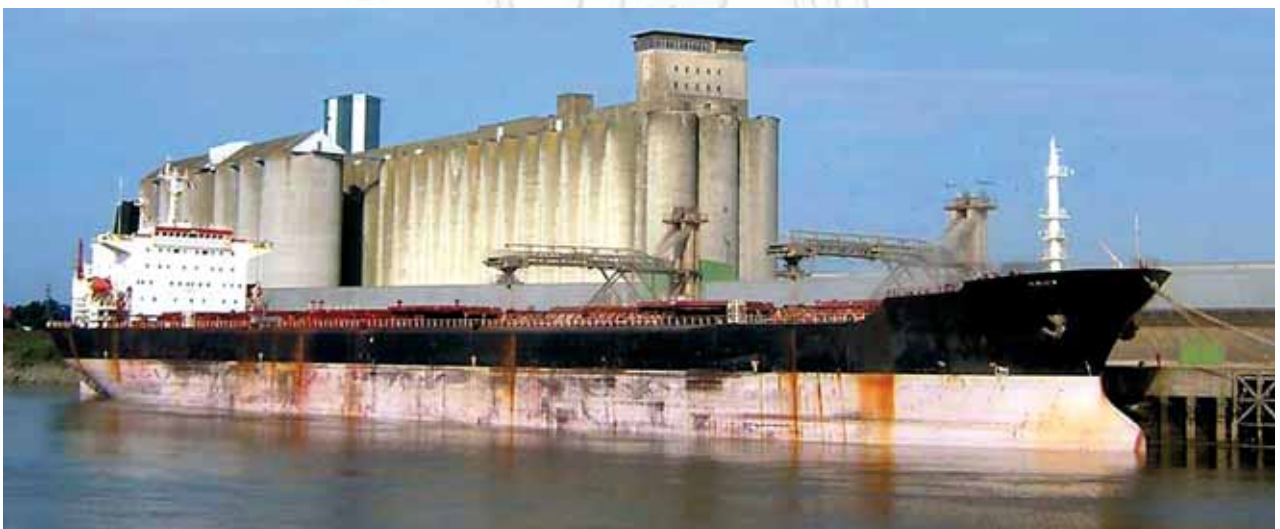
۷- قابلیت مانور کشتی های NOBS مطلوب و مطابق با نیازمندی های مقررات IMO (Resolution A.۱۳۷) (۷۶) استاندارد مانور کشتی می باشد.

۸- بررسی اقتصادی کشتی های NOBS در دراز مدت (کاهش و افزایش هزینه ها در بخش های مختلف، متعادل است) نشانگر عدم افزایش هزینه ها می باشد.

ادامه دارد



شکل شماره ۲



بخش آخر

احمد مباشرامینی  
شرکت نورفن آوری نوین

# نفتکش‌های بدون آب تعادل

## No - Water - Ballast Tanker - NOBS

### نتایج تحقیقات

آزمایش‌های مقایسه‌ای روی مدل کشتی‌های NOBS و کشتی‌های کنوانسیون در رابطه با عملکرد پروانه در آب ساکن، افزایش مقاومت موج، حرکت دینامیکی در موج و بار وارده توسط موج انجام گرفته است:

۱- فرکانس و فشار ضربه Slamming و Propeller racing در شرایط بدون آب تعادل کشتی‌های NOBS بیانگر مقادیر تقریباً مشابه با کشتی‌های کنوانسیون در شرایط تعادل معمولی می‌باشد (شکل شماره ۲). این بدان معنی است که یک کشتی NOBS قادر به دریانوردی ایمن به مانند یک کشتی اقیانوس پیمای کنوانسیون می‌باشد، در حالیکه کشتی‌های کنوانسیون باید ۳۰ تا ۴۰ درصد حجم جابجایی خود، آب تعادل حمل نمایند.

۲- این تحقیقات همچنین آبخور مورد نیاز دریانوردی ایمن در شرایط دریانوردی بسیار سخت یک کشتی NOBS را تقریباً با یک چهارم آب تعادل کشتی کنوانسیون تایید کرده است.

۳- عملکرد سیستم رانش یک کشتی NOBS در شرایط بارگذاری مناسب بوده و در شرایط خالی از بار، این پارامتر ۶/۴ درصد بهبود یافته است. در نتیجه با کاربرد کشتی‌های NOBS بجای کشتی‌های کنوانسیون قادر به صرفه جویی در قدرت موتور اصلی و مصرف سوخت خواهیم بود.

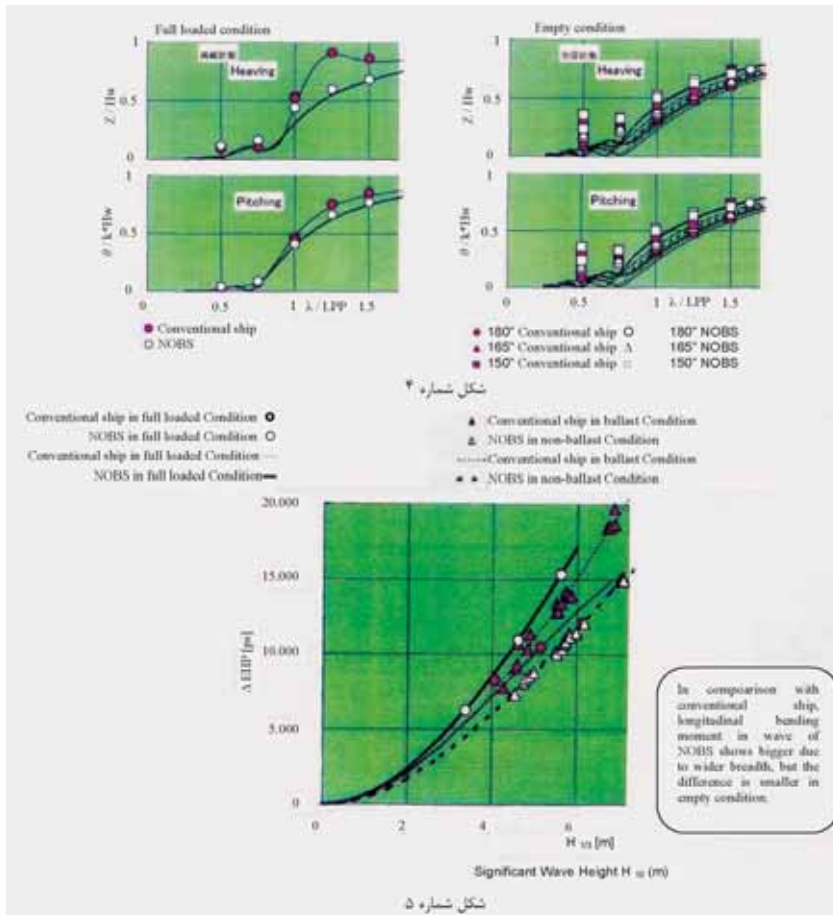
۴- استحکام سازه بدنه شناورهای NOBS تحت شرایط مختلف بارگذاری و دریانوردی بطور مناسب تایید شده است.

۵- حرکت کشتی، افزایش مقاومت و مشخصات گشتاور خمشی طولی موج یک کشتی NOBS معادل کشتی مشابه کنوانسیون می‌باشد (شکل‌های شماره ۳، ۴ و ۵).

۶- با توجه به کاهش شدید حرکت غلطش عرضی (Rolling) در کشتی‌های NOBS نیازی به نصب Bilge Keel نمی‌باشد.

۷- کشتی‌های NOBS دارای خواص مانور پذیری بسیار مطلوب بوده و کاملاً با نیازمندی‌های IMO مطابقت دارند.

۸- اگرچه به منظور ارضاء استحکام طولی شناور به دلیل افزایش عرض، وزن شناور افزایش خواهد یافت اما انتظار می‌رود این نقص در مقابل بهبود عملکرد سیستم رانش قابل صرف نظر باشد.



پوشش رنگ مخازن آب تعادل به مقدار ۵ درصد کاهش یافته و هزینه مربوط به نصب تجهیزات تصفیه آب تعادل مطابق مقررات IMO حذف می‌گردد.

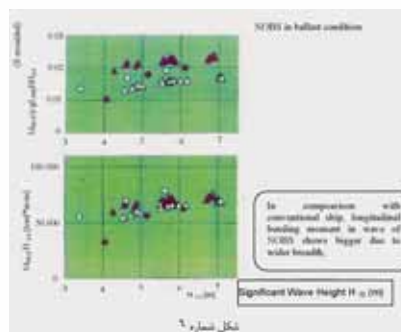
۲- بهبود ۶ درصدی در عملکرد سیستم رانش کشتی‌های NOBS را در شرایط خالی از بار نسبت به کشتی‌های کنوانسیون

۳- وزن سازه بدنه به میزان ۱۰ درصد افزایش خواهد یافت (به منظور رفع افزایش ممان خمشی طولی شناور که نتیجه افزایش عرض سازه می‌باشد). اما با توجه به طراحی‌های نوین امکان کاهش وزن سازه بدون کاهش مقاومت کلی سازه وجود دارد.

۴- هنگام ساخت و در زمان تعمیرات نیازمند بلوک‌های مناسب جهت قرار دادن زیر بدنه و نگهداری سازه می‌باشد. انتظار می‌رود که این طراحی مورد استقبال صنعت کشتی‌سازی و شرکت‌های حمل و نقل دریایی قرار گرفته و زمینه فراگیر شدن آن مهیا گردد.

با توجه به مزایای مطرح شده، انتظار می‌رود که این طراحی مورد استقبال صنعت کشتی‌سازی و شرکت‌های حمل و نقل دریایی قرار گرفته و زمینه فراگیر شدن آن مهیا گردد.

شناورهای NOBS بر روی مدل نفتکشها انجام شده ولی تحقیقات بیشتر بر روی انواع دیگر شناورها مانند کشتی‌های حمل بار فله و کانتینربرها ادامه دارد. براساس نتایج تحقیقات بعضی از مزایا و معایب کشتی‌های NOBS بشرح زیر توضیح داده می‌شود:



۱- نظر به اینکه کشتی‌های NOBS تقریباً دارای مخازن با حجم یک چهارم آب تعادل یک نفتکش کنوانسیون می‌باشند. هزینه ساخت و نگهداری این شناورها به منظور

### کاربرد NOBS در انواع دیگر شناورها

اگرچه کلیه تحقیقات انجام شده در خصوص

