Archive OF SID

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.

سازمان بنادر و دریانوردی

مرکز بررسی اطلاعات علمی

ICOPMAS

www.SID.ir

Archive of SID

دهمین همایش بین المللی سواحل، بنادر و سازه های دریایی
۲۹ آبان لغایت ۱ آذر ۹۱ (تهران- ایران)

بررسی روش های موجود در کاهش صدای تولید شده توسط کشتی با تمرکز بر اعمال تغییرات در پروانه

ابراهیم نادری [۱]، رویا امام [۲]، احسان اسماعیلی [۳]

کلید واژه: صدای زیر آب [۴]، جریان ویک، کاویتاسیون و ورتکس

مقدمه

در سال های اخیر میزان صدای تولید شده بر روی کشتی و در دریا از دو منظر محیط زیست (برای جانداران دریایی) و ایمنی (کاهش خطران ناشی از خستگی بیش از حد خدمه) مورد توجه قرار گرفته است.

در مورد تاثیرات صدای ناشی از کشتی بر محیط زیست دریایی (آلودگی صوتی) تحقیقات و بررسی های بسیاری صورت گرفته که نتایج حاصل از آن در جلسات کمیته حفاظت از محیط زیست دریایی سازمان بین المللی دریانوردی ارائه گردیده است [1]. در تقسیم بندی عمده ترین عوامل ایجاد صدای زیر آب میتوان به صدای ناشی از پروانه، صدای ناشی از ماشین آلات و در نهایت صدای ناشی از حرکت بدنه کشتی در آب اشاره کرد.

مهمترین عوامل ایجاد صدای اضافی بر روی کشتی های تجاری ماشین آلات (سیستم رانش، سیستم تولید برق، وینچ ها، سیستم تهویه و ...) و پروانه کشتی میباشد [2]. در خصوص صدای اضافی بر روی کشتی اقداماتی توسط کمیته فرعی طراحی و تجهیزات سازمان بین المللی دریانوردی در تبدیل کد اختیاری موجود مربوط به سطح مجاز صدا بر روی کشتی به کد الزامی در حال انجام میباشد.

در این مقاله با توجه به نقش اساسی پروانه در تولید صدای اضافی در زیر آب و بر روی کشتی روش های موجود بر کاهش صدا از طریق تغییر در پروانه کشتی (کاهش کاویتاسیون) و جریان وارده به پروانه را مورد بررسی قرار میدهیم.

عوامل ایجاد صدا توسط پروانه

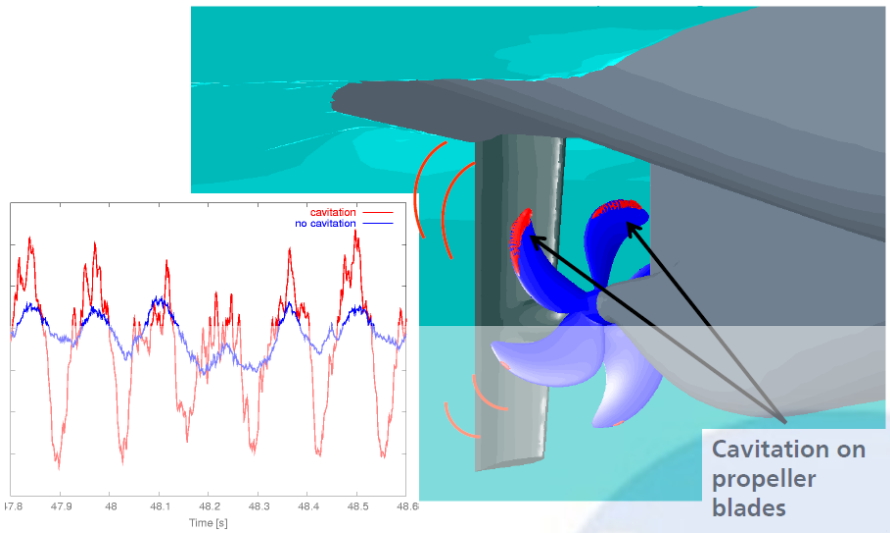
بررسی ها صورت گرفته نشان میدهد که مهمترین عامل ایجاد صدا توسط پروانه ایجاد کاویتاسیون میباشد [3]. لذا در اقدامات صورت گرفته در کاهش صدای ناشی از پروانه همواره تلاش برای کاهش کاویتاسیون بوده است. شکل شماره ۱ تغییرات صدا در پروانه در حالت وجود کاویتاسیون و عدم وجود آن را نشان میدهد.

[۱] فوق لیسانس معماری کشتی، سازمان بنادر و دریانوردی، ebinadery@yahoo.com
[۲] فوق لیسانس بیولوژی دریا، سازمان بنادر و دریانوردی، royaemam@yahoo.com
[۳] فوق لیسانس زبان انگلیسی، سازمان بنادر و دریانوردی، eesmaili@pmo.ir

[۴] Hydro-Acoustic Noise

www.SID.ir

Archive of SID



شکل شماره ۱ تفاوت بین صدای ناشی از پروانه در حضور و عدم حضور کاویتاسیون

عامل مهم دیگر در کاویتاسیون پروانه جریان وارد شده به آن میباشد. از آنجا که پروانه در انتهای کشتی قرار دارد جریان کاملا متغیری به آن وارد میشود که به آن ویک گفته میشود و ناشی از بدنه کشتی میباشد.

کاهش صدا از طریق طراحی های نو

بوسیله برخی طراحی های پروانه میتوان صدا را کاهش داد بدون آنکه بازدهی کاهش یابد[4]. در این مقاله به طراحی های جدید پروانه شامل پروانه های با اسکیو بالا[5]، پروانه کاپل، پروانه های CLT [6]، پروانه های با سطح مقطع جدید، تغییرات قابل انجام در سرپوش هاب پروانه و اقدامات ممکن در یکنواخت سازی جریان وارده به پروانه و نتایج آنها در کاهش کاویتاسیون خواهیم پرداخت

نتیجه گیری

با توجه به طرح های مفهومی ارائه شده در خصوص پروانه ها با وجود آنکه هنوز تاثیر هیچ یک از آنها در کاهش صدا مشخص نمیباشد اما با توجه به نتایج آزمایشات صورت پذیرفته و تاثیر آنها در کاهش کاویتاسیون میتوان پیش بینی کرد که یک یا برخی از این روش ها بتوانند پاسخ گوی کاهش صدای اضافی باشند.

علاوه بر این روش های یکنواخت سازی جریان ویک در کشتی های موجود از طریق اضافه نمودن تجهیزاتی از قبیل داکت های یکنواخت سازی ویک، روش های تولید ورتکس و اسپویلر ها نیز قابل استفاده میباشند. با این وجود تاثیر این تجهیزات بر میزان صدای زیر آب نیز چندان مشخص نمیباشد.

مراجع

[1] International Maritime Organization. (2010), Noise From Commercial Shipping And Its Adverse Impacts On Marine, MEPC 60/18, Report of correspondence group.
[2] Szczepanski C. (1995), Evaluation of exposure to noise in seafarer on several types of vessels in Polish Merchant Navy, Bull Inst Marit Trop Med Gdynia, 46: 13-17
[3] Wittekind, D. (2008), Noise Radiation of Merchant Ships, DW-Ship Consult.
[4] Liftelijn, JT. (2007), Advantages of Different Propellers for Minimizing Noise Generation.
[5] Breslin, JP. and Andersen, P. (1994), Hydrodynamics of Ship Propellers, Cambridge Ocean Technology Series, ISBN 0 521 41360.
[6] SISTEMAR. (2005), CLT: A Proven Propeller for Efficient Ships, Special Supplement to the Naval Architect .

www.SID.ir

Archive of SID

Evaluation of Present Methods for Reducing Noises Made by Vessels

(With Concentration on Applying Changes in Propeller)

E. Naderi, Master in Naval Architecture, Port and Marine Organization

ebinadery@yahoo.com

R. Emam, Master in Marine Biology, Port and Marine Organization

royaemam@yahoo.com

E. Esmaeili, Master in English Translation

eesmaili@pmo.ir

Abstract:

In recent years, noises made on the ships and in sea were taken into consideration from two points of view: environmental viewpoint (Aquatics) and safety viewpoint (reduction of dangers due to crew tiredness). Regarding the effects of ships-induced noises on environment (noise pollution), various studies have been done which their results were presented on the meetings of Marine Environment Protection Committee (MEPC) of IMO. The most general factors making underwater noises are: propeller, instruments, and movement of the vessels in water. Regarding the extra noises made on the ships, the Sub-Committee on Ship Systems and Equipment (SSE) of IMO is doing some actions on turning the present optional code of permissible sound level on the sip to obligatory code. The purpose of the present study is to investigate the present methods for reducing noises made by vessels by concentration on applying some changes on ships propeller.

Key words: Hydro-acoustic noise, wake current, vortex and cavitation

www.SID.ir