المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم

جامعة الملك عبد العزيز

كلية الدراسات البحرية

قسم الهندسة البحرية

تطبيقات منظومة الدفع البحري الهجين للسفن

رسالة مقدمة لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير في العلوم

(الهندسة البحرية)

إعداد:

م. قصي حسن نحاس

إشراف:

د. نادر رجب عمار

د. ماجد الماس

١٤٤٤هـ - ٢٠٢٣م

المستخلص

لوحظ في الآونة الأخيرة ازدياد نطاق تصميم هياكل السفن المزودة بنظام الدفع الهجين وإمدادات الطاقة الناتجة عنها وذلك ناتج عن هدف الوصول الى تصميم سفن أكثر كفاءة وقابلية على التكيف. بالإضافة الى انه لابد من إيجاد استراتيجيات تحكم ذكية بغرض تحسين الأداء مع هذه التصاميم والهياكل الحديثة، مع العلم بأن معظم طرق التحكم الحالية تقليدية.

بداية هذا البحث يستعرض نظم دفع السفن التالية وهي الدفع (الميكانيكي والكهربائي بالإضافة الى الدفع الهجين). من اجل معرفة قدرات ومشاكل هذه الأنظمة والتحكم المرتبط بها، مع مراجعة التطورات في أنظمة دفع السفن وإمدادات الطاقة ومنهجيات التحكم الخاصة بها.

ثانياً عمل دراسة على سفينة واقعية تعمل بمحرك دفع هجين مع أخذ جميع معلومات ومواصفات السفينة اللازمة بغرض إجراء الحسابات المطلوبة لإجاد نسب تحسين الأداء وتقليل استهلاك الوقود بالإضافة الى نسب تقليل الانبعاثات الناتجة عن السفينة.

اخيراً نستنتج أن أحد الحلول المقترحة لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من السفن وتحقيق مؤشر تصميم كفاءة الطاقة (EEDI) يتمثل في استخدام نظام الدفع الهجين الذي يدمج الغاز الطبيعي المسال (LNG) مع الهيدروجين السائل (LH_2)، بما في ذلك الامتثال لمعايير (EEDI) والضبط الدقيق لنسب الوقود ومتطلبات التركيب واحتياطات السلامة بالإضافة الى الجدوى الاقتصادية.

Kingdom of Saudi Arabia

Ministry of Education

King Abdulaziz university

Faculty of Maritime Studies

Marine Engineering Dept.

APPLICATIONS OF HYBRID PROPULSION SYSTEM FOR SHIPS

Submitted to:

Faculty of maritime studies, Marine Engineering Department, In Partial Fulfillment of Requirements for the Degree of Master of Science in Marine Engineering

Prepared by:

Eng. Qusai Hassan Nahas

Supervised by:

Dr. Nader Ragab Ammar

Dr. Majid A. ALmas

2023 AD – 1444 AH

Abstract

The range of hybrid propulsion hulls and power supplies has expanded in response to the recent trend toward more efficient and adaptable ship design. However, intelligent control strategies are necessary to improve performance with these structures, as most current control methods are traditional. The first section of this research focuses on comparing mechanical, electrical, and hybrid propulsion for ships. To examine the capabilities and problems of these systems and their associated controls, we review developments in propulsion systems, power supplies, and control methodologies.

The second section aims to create a hypothesis for a realistic ship that operates with a hybrid propulsion engine, taking all necessary specifications into account for making the required calculations to determine the percentage improvements in performance, fuel consumption, and reduced emissions resulting from the ship. We conclude that a suggested solution for reducing CO_2 emissions from ships and achieving the energy efficiency design index (EEDI) is to utilize a hybrid propulsion system that combines liquefied natural gas (LNG) with liquid hydrogen (LH_2). This solution takes into consideration several factors, including compliance with EEDI standards, fuel ratio optimization, installation requirements, safety precautions, and economic feasibility.