مدل‌سازی عددی مانورهای غوص و صعود یک زیردریایی بر اثردمش هوای فشرده در مخازن اصلی

محمدعلی بدری استادیار، پژوهشکده علوم وتکنولوژی زیردریا، دانشگاه صنعتی اصفهان

داوود میرزایی کارشناس ارشد، پژوهشکده علوم وتکنولوژی زیردریا، دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده

یکی از قسمت‌های مهم در زیردریایی ها که وظیفه تغییر عمق آنرا به عهده دارد مخازن اصلی هستند. زیردریایی‌ها را معمولا دو جداره ساخته و این مخازن در بین دو جدار قرار می‌گیرند تا با دمیدن هوای پر فشار در آن‌ها، حرکت عمقی زیردریایی تنظیم شود. برای شبیه‌سازی دقیق از محیط و زیردریایی، مدل دینامیکی دقیق و کاملی از زیردریایی مورد نیاز می باشد. برای این منظور، لازمست تغییرات وزن و شناوری با توجه به فرآیند دمش هوا درآن‌ها به دست آید. شرایط نامعین محیط اقیانوس نیاز به محیطی برای شبیه سازی و انجام تست‌های مختلف را گریز ناپذیر نموده است. بنابراین در این پژوهش مدل‌سازی عددی تغییرات نیروهای وزن و شناوری و مراکز تأثیر آنها بر اثر دمش هوای فشرده در مخازن اصلی در عمق‌های مختلف و نیز بررسی نحوه تغییرات عوامل دینامیکی برای یک زیردریایی نمونه مورد توجه قرار گرفته و نتایج عددی با داده های تجربی مقایسه و اعتبار سنجی شده است. نتایج نشان داده است که عواملی نظیر موقعیت مخازن، زاویه حول محور عرضی و عمقی زیردریایی بر فرآیند دمش هوا در مخازن تأثیر مستقیم داشته و همچنین در مانور صعود، زیردریایی دچار ناپایداری رول خواهد شد که با افزایش سرعت زیردریایی این ناپایداری کمتر خواهد شد.

کلمات کلیدی : مدل سازی عددی، زیردریایی، مخازن اصلی، نیروهای شناوری و وزن، دمیدن هوا

Numerical Modeling of Rising Maneuvers Using Compressed Air Applying in a Typical Submarine

M. A. Badri Assistant Professor, Research Institute for Subsea Science & Technology, Isfahan University of Technology

D. Mirzaii M.Sc., Research Institute for Subsea Science & Technology, Isfahan University of Technology

Abstract

One of the important compartments in a submarine due to change of the depth is main ballast tanks (MBT). Submarines are usually designed in order to blow compressed air into main ballast tanks. In order to provide an exact model, it is required to determine the relation between weight and buoyancy with blowing air process. In the oceans with non-deterministic conditions, it is required to simulate and test these conditions in a virtual space by the aid of an exact and complete dynamic model. In this paper, a numerical modeling for air blowing into MBTs for a typical submarine is considered and verified with experimental results. The results were shown direct effects of tanks situation, submarine angle about pitch and yaw on air blowing into MBTs. Meanwhile, in case of rising, the submarine made rolling instability being smaller by increasing velocity.

Keywords: Numerical modeling, Submarine, Main ballast tanks, Buoyancy and weight, Air blowing