สุรัตนา สังข์หนุน : การจำลองเชิงตัวเลขของของไหลที่ไหลผ่านวัตถุที่เคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเอง (NUMERICAL SIMULATION OF FLUID FLOW PAST SELF-PROPELLED BODY) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.นิโคไลน์ มอสกิน, 100 หน้า. ISBN 974-533-554-1

งานวิจัยนี้ศึกษาการเคลื่อนที่ของของไหลที่ไหลผ่านวัตถุทรงกระบอกแข็งเกร็ง 2 อัน ซึ่งมีรัศมีเท่ากัน และหมุนในทิศตรงกันข้าม ด้วยอัตราเร็วเชิงมุมเท่ากัน โดยทำการศึกษาการเคลื่อนที่ทั้งแบบที่วัตถุสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเองโดยไม่อาศัยแรงจากภายนอกในการขับดัน และวัตถุที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเองโดยอาศัยแรงจากภายนอกในการขับดัน พารามิเตอร์ที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ประกอบไปด้วยเลขเรย์โนลด์ ระยะห่างระหว่างทรงกระบอก และอัตราการหมุนของทรงกระบอก ช่วงของพารามิเตอร์ที่ทำการศึกษาคือ $5 \le Re \le 40$, $0.5 \le g \le 2.5$ และ $0 \le \alpha \le 2.5$ กระบวนการวิจัยเริ่มจากสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ หลังจากนั้นแปลงระบบพิกัดฉากเป็นระบบพิกัดทรงกระบอกสองขั้ว วิธีการคำนวณเชิงตัวเลขใช้วิธีผลต่างอันตะในการหาคำตอบประมาณด้วยหลักการของวิธีการแยก สุดท้ายทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์เชิงพลศาสตร์ระหว่างการไหลผ่านวัตถุที่เคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเอง กับวัตถุที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเอง เช่น สัมประสิทธิ์แรงต้าน และสัมประสิทธิ์แรงยก

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ลายมือชื่อนักศึกษา Surattana Sungnul

ปีการศึกษา 2548 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

SURATTANA SUNGNUL : NUMERICAL SIMULATION OF FLUID FLOW PAST SELF-PROPELLED BODY. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. NIKOLAY MOSHKIN, Ph.D. 100 PP. ISBN 974-533-554-1

NUMERICAL SIMULATION/ FLUID FLOW/ VISCOUS INCOMPRESSIBLE FLUID SELF-PROPELLED BODY, FINITE-DIFFERENCE.

In this research, we interested in the self-propulsion of a rigid body. The shape of the body is constant during the motion, and the thrust is produced because of the motion of the body boundary. The combined body which consists of two rotating circular cylinders of equal radii is an example where the self-propelled motion is due to a non-zero velocity of the boundary. We study the self-motion of rotating cylinders and also flow over two towed rotating cylinders. Different rotation of cylinders can be considered as a propulsion device for controlling the motion of the body. In the present study, we have numerically investigated steady viscous incompressible fluid flow over two rotating circular cylinders in a side-by-side arrangement at moderate Reynolds numbers, $1 \leq Re \leq 40$, with gap spacing between cylinder surfaces, $0.5D \leq g \leq 14D$, and the rate of rotation, $0 \leq \alpha \leq 2.5$, ($Re = DU_\infty/\nu$, $\alpha = \omega D/2U_\infty$, D is diameter of cylinder, ω is angular velocity of cylinder, U_∞ is velocity of stream flow, ν is the coefficient of kinematic viscosity). First, we construct a mathematical formulation to describe the self-propelled motion and transform the problem to cylindrical bipolar coordinate. Secondly, we derive a finite difference scheme for the approximate solution which is based on the splitting method. Finally, we compare the basic hydrodynamic characteristics of flow past towed and self-propelled two rotating circular cylinders.

School of Mathematics Student's Signature Surattana Sungnul

Academic Year 2005 Advisor's Signature