T143748

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการวิเคราะห์การไหลแบบปั่นป่วนผ่านสิ่งกีดขวางรูปทรงสี่เหลี่ยม 1 แท่งและ 2 แท่งในช่องทางไหลโดยระเบียบวิธีไฟไนต์วอลุม ร่วมกับแบบจำลองความปั่นป่วน $k-\varepsilon$ model สมมติฐานที่ใช้ในการไหล คือ การไหลเป็นแบบอัดตัวไม่ได้ใน 2 มิติที่สภาวะคงตัว ในการวิเคราะห์นี้ได้ทำการเปรียบเทียบผลการคำนวณกับผลการทดลอง เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการไหลในลักษณะนี้ และยังทำการศึกษาพฤติกรรมการไหลที่เกิดขึ้นด้วย

ในการศึกษาพฤติกรรมการไหลดังกล่าวนั้นได้ทำการวิเคราะห์ค่า Reynolds number (Re), Blockage ratio (อัตราส่วนของความสูงของสิ่งกีดขวางต่อความสูงของช่องทางไหล, *h/H*) และอัตราส่วนความยาวต่อความสูงของสิ่งกีดขวาง (*l/h*) ที่มีผลต่อความยาวของบริเวณการหมุนวน (Reattachment length) และลักษณะเฉพาะของการไหล (Flow characteristics) สำหรับปัญหาการไหลผ่านสิ่งกีดขวางแท่งเดียวและในปัญหาการไหลผ่านสิ่งกีดขวาง 2 แท่งนั้นได้ทำการศึกษาผลกระทบต่อขนาดของบริเวณการหมุนวนข้างหลังสิ่งกีดขวางทั้งที่ Upstream และ Downstream ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรหลัก เช่น Reynolds number และ Pitch ratio ซึ่งจากผลลัพธ์ที่ได้พบว่าการเปลี่ยนแปลงตัวแปรหลัก และการจัดวางสิ่งกีดขวางแบบต่างๆนี้มีผลต่อรูปร่างความเร็วของการไหลที่เปลี่ยนไป

ในการคำนวณนั้น ได้ทำการพัฒนาและตรวจสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยเปรียบเทียบกับการไหลแบบง่ายที่มีผลเฉลยแม่นตรง และผลจากการทดลองที่มีผู้ศึกษามาก่อนหรือผลจากการคำนวณอื่นๆ เพื่อให้มั่นใจว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นมีความถูกต้องในระดับหนึ่ง จากนั้นจึงนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาการไหลแบบปั่นป่วนผ่านสิ่งกีดขวาง ซึ่งผลจากการคำนวณและการวิเคราะห์ที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในกระบวนการออกแบบและประยุกต์ใช้ในงานวิจัยระดับสูงต่อไป

In the present work, laminar and turbulent flows over one and two rectangular obstacles are studied using a finite volume method. The flows are assumed to be two dimensional, steady and incompressible. Effects of Reynolds number (Re), blockage ratio (*h/H*) and length ratio (*l/h*) on the reattachment length and flow characteristics are presented for the one-block problem. For the two-block problem, the influences of primary parameters such as Reynolds number and pitch ratio on the recirculation zones behind both upstream and downstream blocks are investigated. Several block arrangements are set up in the problem, i.e. tall-tall, short-tall, tall-short and short-short. The results show that the flow patterns are significantly influenced by the primary parameters and the block arrangements.

A computer program is developed and validated by comparing numerical results with simple flows which have exact solutions, experimental or other numerical data. The computer program is then applied to solve the turbulent flow over obstacles. Numerical results obtained can be useful in the advanced research.