

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลลัพธ์เชิงพลวัตของแรงด้านที่มีผลต่อแอ็คชูเอเตอร์  
ทำงานนิวแมติก

ชื่อผู้เขียน

นายเอกสิทธิ์ ศิริสนธิ

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รศ. ประสงค์ อิงสุวรรณ	ประธานกรรมการ
ผศ. ยงยุทธ ใจบุญ	กรรมการ
รศ. ตะวัน สุจริตกุล	กรรมการ
ผศ. ดร. อนุชา พรมวังขวา	กรรมการ

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลเนื่องจากแรงด้านการเคลื่อนที่ที่มีต่อพฤติกรรมการเคลื่อนที่ของกระบอกสูบนิวแมติกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบจำลองเพื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับพฤติกรรมการเคลื่อนที่จริงที่ได้จากการทดลอง โดยทำการทดลองกับกระบอกสูบนิวแมติกชนิดทำงานสองทาง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตร และความยาวช่วงชัก 250 มิลลิเมตร ที่ระดับของความดันลมจ่าย 6, 7 และ 8 บาร์โดยมีระดับของแรงกระทำภายนอกที่แตกต่างกัน 6 ระดับโดยทำการแปรเปลี่ยนค่าสัมประสิทธิ์แรงด้านการเคลื่อนที่เนื่องจากความเร็วในแต่ละแบบจำลองจำนวน 4 ชุดมีค่า 0, 100, 150 และ 200 ตามลำดับ

สำหรับการทดลอง ประกอบด้วยวงจรนิวแมติกที่ควบคุมการทำงานของกระบอกสูบนิวแมติก เชื่อมต่อกับชุดสร้างแรงกระทำขนาดคงที่ และชุดเก็บข้อมูล ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลพฤติกรรมการเคลื่อนที่ของกระบอกสูบได้ทุก ๆ 20 มิลลิวินาที ที่ความละเอียด 0.1 มิลลิเมตร โดยทำการแปรเปลี่ยนพารามิเตอร์ ตามค่าของแบบจำลอง แล้วนำผลที่ได้จากแบบจำลอง และผลการทดลองมาเปรียบเทียบกันโดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน

การเปรียบเทียบผลจากการวิเคราะห์พฤติกรรม ในส่วนของการกระจัดค่าเปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยมีค่า 18.05% โดยที่แบบจำลองชุดที่ 1 มีค่าต่ำที่สุด 17.01% ของความเร็วมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 193.53% โดยที่แบบจำลองชุดที่ 1 มีค่าต่ำที่สุด 136.75% ที่แรงกระทำระดับต่าง ๆ พบว่าในส่วนของการกระจัดมีค่าระหว่าง 8-30% โดยแบบจำลองชุดที่ 1 มีค่าต่ำสุดที่แรงกระทำระดับ 3 เท่ากับ 8.43% ส่วนของความเร็วมีค่าระหว่าง 7-640% โดยแบบจำลองชุดที่ 1 มีค่าต่ำสุดที่แรงกระทำระดับ 3 เท่ากับ 7.11% ที่ความดันลมจ่ายระดับต่าง ๆ พบว่าในส่วนของการกระจัดมีค่าระหว่าง 15-21% โดยแบบจำลองชุดที่ 1 มีค่าต่ำสุดที่ความดันลมจ่าย 7 บาร์เท่ากับ 15.81% ส่วนของความเร็วมีค่าระหว่าง 11-392% โดยแบบจำลองชุดที่ 1 มีค่าต่ำสุดที่ความดันลมจ่าย 8 บาร์เท่ากับ 11.51% เมื่อทิศการเคลื่อนที่แตกต่างกัน พบว่าในส่วนของการกระจัดมีค่าระหว่าง 14-22% โดยแบบจำลองชุดที่ 1 มีค่าต่ำสุดที่การเคลื่อนที่ย้อนกลับเท่ากับ 14.71% ส่วนของความเร็วมีค่าระหว่าง 19-442% โดยแบบจำลองชุดที่ 2 มีค่าต่ำสุดที่การเคลื่อนที่ย้อนกลับเท่ากับ 20.10%

ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ของการเคลื่อนที่ พบว่าในส่วนของการกระจัด ณ ช่วงเวลา 0.12 วินาที เป็นต้นไปค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนอยู่ระหว่าง 1-49% สำหรับในส่วนของความเร็วในช่วงเวลา 0.12-0.34 วินาทีของการเคลื่อนที่มีค่าระหว่าง 0-58% โดยชุดโปรแกรมแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถแสดงพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมจริงในช่วงการเคลื่อนที่ในสภาวะปกติระหว่าง 0.12-0.34 วินาที โดยไม่สามารถแสดงพฤติกรรมการหน่วงการเคลื่อนที่ และพฤติกรรมของอุปกรณ์กันกระแทก

**Thesis Title** Dynamic Result of Resistant Force on Pneumatic Actuator

**Author** Mr. Ekasit Sirisonthi

**M.Eng.** Mechanical Engineering

**Examining Committee**

Assoc. Prof. Prasong Ingsuwan	Chairman
Asst. Prof. Yongyut Jaiboon	Member
Assoc. Prof. Thawan Sucharitakul	Member
Asst. Prof. Dr. Anucha Promwungkwa	Member

**ABSTRACT**

The purpose of this study was to compare effect of resistant force on moving behavior of pneumatic cylinder. The simulation was carried out in the MATLAB and Simulink programs. The simulation model was compared with real behavior from experiment. Pneumatic cylinder is a double acting, 40 mm. Bore diameter and 250 mm. stroke pneumatic actuator was used in both simulation model and experiment. The study was cover in advance and return stroke which changed level of pressure input from the compressor between 6, 7 and 8 bar and had 6 levels difference in external load. Four simulation model which changed coefficient of resistance force due to velocity in difference 4 values were 0, 100, 150 and 200 in order for study in the effect of the resistant force on pneumatic actuator.

Experiment consisted of pneumatic circuit that control pneumatic cylinder. It was connected with static load kit and position transducer that generate pulse signal in each 0.1 mm of moving and hardware which had sampling rate every 20 milliseconds. Experiment datas were collected by computer.

The results of simulation model and experiment were compared by percentage of standard error. In case of displacement, it had average percentage of standard error was 18.05%. First simulation model had lowest value was 17.01% and in the case of velocity the average was 193.53%. First simulation model had lowest value was 136.75%. The result when the external load was changed is between 8-30% for displacement case that the first simulation model had lowest value in external force level 3 was 8.43%. For velocity case was between 7-640%. The lowest value was 7.11% for the first model. The result when the pressure input was changed is between 15-21% for displacement that the first simulation model had lowest value in 7 bar pressure input was 15.81%. For velocity case was between 11-392%. The lowest value was 11.51% for the first model. The result when the moving direction was changed is between 14-22% for displacement that the first simulation model had lowest value in return stroke was 14.71%. For velocity case was between 19-442%. The lowest value was 20.10% for the second model.

For standard error was compared in difference time. In case of displacement since 0.12 seconds the value was between 1-49% and for the velocity case between 0.12-0.34 seconds the value was about 0-58%. The behavior of pneumatic actuator that shown by simulation program was closely the experiment in steady state between 0.12-0.34 seconds. Excluding time delay and cushion effect.