

ป็นวอร์เท็กซ์อากาศเพื่อใช้ในการขับไล่นกพิราบออกจากพื้นที่ต่าง ๆ

โดย นาย ชีรพล รัชยาทอง
นาย อารยวิทย์ ทรัพย์แดง

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการเพื่อศึกษาออกแบบ สร้าง และทดสอบการใช้งานป็นวอร์เท็กซ์อากาศเพื่อใช้ในการขับไล่นกพิราบออกจากพื้นที่ต่างๆ จากการปล่อยล้าอากาศที่เกิดขึ้นจากการจุดระเบิด โดยใช้เชื้อเพลิงเป็นแก๊สหุงต้มเพื่อนำไปผสมกับอากาศในห้องเผาไหม้และใช้หัวเทียนในการทำการสปาร์คกับส่วนผสมเพื่อใช้ในการจุดระเบิด โดยมีระยะเป้าหมาย 15 เมตร

จากการทดลองเพื่อหาปริมาณแก๊สหุงต้มที่เหมาะสมในการจุดระเบิดกับอากาศในห้องเผาไหม้ เมื่อใช้ค่าอัตราการไหล 1 ลิตรต่อนาที หรือ 0.01667 ลิตรต่อวินาทีในการปล่อยเชื้อเพลิง พบว่าเวลาที่เหมาะสมในการจุดระเบิดคือที่เวลา 8-16 วินาที โดยที่ระยะเวลา 8,10,12 วินาที จะสามารถทำการระเบิดและปล่อยล้าอากาศออกมาได้ถึงระยะเป้าหมาย และพบว่าที่ระยะเวลา 10 วินาทีจะมีความเร็วของล้าอากาศสูงที่สุดคือความเร็ว 8.575 m/s โดยที่ล้าอากาศที่ออกมานั้นจะมีลักษณะเป็นวงแหวน เมื่อใช้ควันเป็นตัวช่วยในการสังเกตลักษณะของล้าอากาศที่ออกมา

Pigeons Chase Vortex Cannon

By Mr. Chirapon Rayatong

Mr. Arayawit Subtang

Abstract

The purpose of this project was to research, design, construct and test pigeons chase vortex cannon by release of air jet form explosion. By the fuels used is LPG for mixing with air in the combustion chamber and used spark plug to spark with mix for use in explosion. The target is 15 meters.

From the test to find out appropriate volume of LPG and air in combustion chamber. When using a flow rate of 1 liter per minute or 0.01667 liters per second to release fuels, The appropriate time for explosion is 8-16 seconds. By a duration of 8,10,12 seconds, It can explode and release air to reach the target range. And was found that at 10 seconds, It is the highest air velocity and was velocity 8.575 m/s. Air jet release out of it will look like vortex. When using smoke to help observe the appearance of the air.

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำโครงการนี้ ผู้จัดทำโครงการขอขอบพระคุณ อาจารย์ ชาคกริต โปธีงาม อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ช่วยกรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างสูงต่อโครงการนี้ ตลอดจนคอยช่วยแก้ไขรายงาน จนโครงการนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. อนิรุตต์ มัทธจักร ที่ช่วยให้คำแนะนำและข้อแก้ไขที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการตลอดระยะเวลาทำโครงการให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณ นายเตอร์ กิตติพงษ์ นักศึกษาปริญญาเอกภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่สอนวิธีการใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ CJARL(Combustion and Jet Application Research Laboratory) ตลอดจนคอยช่วยเหลือในการทำโครงการนี้เสมอมา

ขอขอบคุณบิดา-มารดา ที่ให้การช่วยเหลือปัจจัยในการดำรงชีพ และเพื่อนๆที่คอยให้ความช่วยเหลือ จนให้สามารถทำโครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นาย ชिरพล รัชยาทอง

นาย อารยวิทย์ ทรัพย์แดง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ	2
1.6 แผนการดำเนินโครงการ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 เลขมัท	4
2.2 คลื่นกระแทก	5
2.3 ส่วนที่ตีบและส่วนที่ถ่างกันของหัวฉีด	6
2.4 การระเบิด	7
2.5 วอร์เท็กซ์อากาศ	8
2.6 ภาวะความดัน	9
2.7 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ	11
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การวิเคราะห์การออกแบบ	15
3.1 การนำผลจากการวิจัยที่มีอยู่แล้วเพื่อมาใช้ในออกแบบ	17
3.2 การวิเคราะห์หาแรงดันที่กระทำต่อห้องเผาไหม้	22
3.3 การคำนวณหาปริมาตรของส่วนที่เกิดการเผาไหม้หรือระเบิดภายใน	24
บทที่ 4 ทดลองและสรุปผล	26
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	36
5.1 สรุป	36
5.2 ข้อเสนอแนะ	37
บรรณานุกรม	38
ภาคผนวก	39
ภาคผนวก ก แบบแปลนของปืนวอร์เทกซ์อากาศ	40
ภาคผนวก ข ตารางขนาดของท่อเหล็ก และตารางคุณสมบัติทางกลของท่อเหล็ก	45
ภาคผนวก ค ข้อเสนอแนะในการใช้ปืนวอร์เทกซ์อากาศ	48
ภาคผนวก ง ผลกระทบของความดันที่เกิดจากการระเบิด	54
ภาคผนวก จ ราคาอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างปืนวอร์เทกซ์อากาศ	56

สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 แสดงการเกิดคลื่นเสียงเมื่ออัตราเร็วแหล่งกำเนิดคลื่น มากกว่า อัตราเร็วเสียง	4
2.2 แสดงคลื่นกระแทกที่เกิดจากเรือมีความเร็วมากกว่าความเร็วคลื่นน้ำ	5
2.3 แสดงคลื่นกระแทกที่เกิดขึ้นเมื่อเครื่องบินมีความเร็วมากกว่าความเร็วเสียง	6
2.4 การไหลของอากาศ ที่เข้าออก หัวฉีด Convergent-Divergent	7
2.5 คลื่นจากการระเบิด (Blast Wave)	7
2.6 ความดันสูงแผ่ขยายจากจุดระเบิด (Point of Explosion)	8
2.7 แสดงปรากฏการณ์ Smoke Ring Vortex	8
2.8 แสดงการเคลื่อนที่ของวอร์เทกซ์อากาศที่เวลาต่างกัน	9
2.9 ภาพขณะรับแรงดัน และภาพแสดงความเค้นที่เกิดจากแรงดันภายในถัง	10
2.10 ความดันที่กระทำตามแนวรัศมี	10
2.11 ความดันที่กระทำตามความยาว	10
2.12 แผนภาพงานวิจัยของ George K.Lucey,1999	12
2.13 แผนภาพงานวิจัยของ Curtis E.Graber,2013	13
2.14 ภาพอุปกรณ์ต้นแบบหลัก โดยมีขนาดห้องเผาไหม้คือ 2.4 L	14
3.1 แบบส่วนประกอบปืนวอร์เทกซ์อากาศ	15
3.2 ลักษณะของห้องเผาไหม้ต้นแบบ ที่นำถึงแก๊สมาสร้าง	17
3.3 ขนาดของห้องเผาไหม้ต้นแบบ ที่นำถึงแก๊สมาสร้าง	17
3.4 ภาพประกอบการคำนวณหาขนาดต่างๆ ของท่อ 4 in	18
3.5 ขนาดห้องเผาไหม้และขนาดของ Nozzle ที่ขนาดท่อ 4 in	19
3.6 ภาพประกอบการคำนวณหาขนาดความยาว B ของท่อ 5 in	19
3.7 ภาพประกอบการคำนวณหาขนาด B ของท่อ 5 in	20
3.8 ขนาดห้องเผาไหม้และขนาดของ Nozzle ที่ขนาดท่อ 5 in	20
3.9 ขนาดโดยรวมของปืนวอร์เทกซ์อากาศ ที่ขนาดห้องเผาไหม้คือท่อ 4 in	21
3.10 ขนาดโดยรวมของปืนวอร์เทกซ์อากาศ ที่ขนาดห้องเผาไหม้คือท่อ 5 in	21
3.11 วิเคราะห์ความเสียหาย Pressure Vessel	22

สารบัญญรูป(ต่อ)

รูป	หน้า
3.12 ขนาดของห้องเผาไหม้	23
3.13 แผนภาพแสดงส่วนที่เกิดการระเบิด	24
3.14 แผนภาพประกอบการคำนวณหาปริมาตรของส่วนที่เกิดการเผาไหม้	24
4.1 อุปกรณ์การทดลอง	26
4.2 แผนภาพการทดลองหาความเร็วของลำอากาศที่ระยะ 15 เมตร	30
4.3 แผนภาพการทดลองเพื่อสังเกตลักษณะของลำอากาศที่ปากทางออกของปืน	33
4.4 ลักษณะของลำอากาศที่มีควันเพื่อช่วยให้มองเห็น	34
ค-1 ภาพประกอบการใช้งานเครื่องขั้นตอนที่ 1	49
ค-2 ภาพประกอบการใช้งานเครื่องขั้นตอนที่ 2	50
ค-3 ภาพประกอบการใช้งานเครื่องขั้นตอนที่ 3	51
ค-4 ภาพประกอบการใช้งานเครื่องขั้นตอนที่ 4	52
ค-5 ภาพประกอบการใช้งานเครื่องขั้นตอนที่ 5	53