

**DESIGN AND FABRICATION OF PLENUM CHAMBER  
SILENCER FOR NOISE ATTENUATION**

**VICHAI RAIKAT**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
(INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

**2003**

**ISBN 974-04-3511-4**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

การออกแบบและจัดสร้างอุปกรณ์ลดเสียงประเภท plenum chamber เพื่อการดูดซับเสียง  
(DESIGN AND FABRICATION OF PLENUM CHAMBER SILENCER FOR  
NOISE ATTENUATION)

วิชัย ราชรัตน์ 4337537 PHIH/M

วท.ม. ( สาขาสูทศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : วิทยา อยู่สุข, D. Engineering (Process Engineer) , วันทนีย์  
พันธุ์ประสิทธิ์, Dr.P.H., สุมาลี สิงหนิยม, M.Sc. (Biostatistics), สราวุธ สุธรรมมาสา, M.Sc.  
(Occupational Health and Safety)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและการวัดประสิทธิภาพของอุปกรณ์ลดเสียงประเภท plenum chamber ชนิดที่มีและไม่มีไส้ดูดซับเสียงภายใน ขั้นตอนการออกแบบได้ออกแบบอุปกรณ์ลดเสียงประเภท plenum chamber มีขนาดกว้าง 1.5 เมตร ยาว 1.5 เมตรและสูง 2.5 เมตร มีวัสดุดูดซับเสียงติดตั้งบริเวณผนังภายในทุกด้านหนา 50 มิลลิเมตร ความหนาแน่น 48 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร พร้อมไส้ดูดซับเสียงขนาดกว้าง 900 มิลลิเมตร ยาว 1400 มิลลิเมตรและหนา 200 มิลลิเมตร จำนวน 7 ชั้น และวางเรียงซ้อนกันห่าง 125 มิลลิเมตร โดยทำการทดสอบการลดเสียง 3 วิธีได้แก่ 1.การทดสอบการลดเสียงที่จุดเดียวกัน 2.การทดสอบการลดเสียงบริเวณทางเข้าออกของอุปกรณ์ลดเสียงและ 3.การทดสอบการลดเสียงแบบแสดงเส้นการกระจายของเสียง โดยผลการทดสอบได้ผลดังนี้

จากการศึกษาพบว่ามีความแตกต่างของระดับเสียงก่อนและหลังติดตั้งอุปกรณ์ลดเสียงประเภท plenum chamber ชนิดที่มีและไม่มีไส้ในทุกระดับและทุกการทดสอบ โดยเฉพาะการทดสอบการลดเสียงที่จุดเดียวกันพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $p\text{-value}<0.001$ ) ส่วนการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดเสียงโดยวิธีการทดสอบการลดเสียงที่จุดเดียวกัน และบริเวณทางเข้าออกของอุปกรณ์ลดเสียงระหว่าง plenum chamber ชนิดที่มีและไม่มีไส้ พบว่า plenum chamber ชนิดที่มีไส้สามารถลดเสียงที่ความถี่ต่ำได้มากกว่าแต่ที่ความถี่สูงไม่สามารถลดเสียงได้มากกว่า plenum chamber ชนิดที่ไม่มีไส้

ผลการศึกษารูปได้ว่าการลดเสียงพัดลมสามารถใช้อุปกรณ์ลดเสียงประเภท plenum chamber ได้แต่การเพิ่มไส้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการลดเสียงได้เฉพาะความถี่ต่ำ

**DESIGN AND FABRICATION OF PLENUM CHAMBER SILENCER FOR NOISE ATTENUATION****VICHAI RAIKAT 4337537 PHIH/M****M.Sc. (INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)****THESIS ADVISORS : WITAYA YOOSOOK, D.ENGINEERING (PROCESS ENGINEER), WANTANEE PHANPRASIT, Dr.P.H., SUMALEE SINGHANIYOM, M.Sc.(BIOSTATISTICS), SARAVUDH, SUTUMMASA, M.Sc.(OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY)****ABSTRACT**

The objective of this study was to investigate the design and the effectiveness of a plenum chamber silencer with and without parallel baffles to reduce the noise from a blower. In the design, the plenum chamber silencer was 1.5 meters wide 1.5 meters long and 2.5 meters high. The plenum chamber silencer had a fiberglass lining on the inner side of the wall. The fiberglass had 50 millimeters of thickness and weighed 48 kilograms per cubic meter. Inside the plenum chamber silencer, there were 7 parallel baffles with each baffle about 125 millimeters from the next. Each baffle had a 900 millimeter width, 1400 millimeter length and 200 millimeters of thickness. The method used to measure the noise attenuation from this silencer utilized 3 measurements, dynamic insertion loss, noise reduction and noise contour.

The results of the study revealed that the noise from the plenum chamber silencer with and without parallel baffles could reduce the noise at all frequencies in all 3 measurements. The method of measuring dynamic insertion loss showed a significantly reduced value ( $p\text{-value} < 0.001$ ). The comparison of the plenum chamber silencer with and without parallel baffles showed a difference. The dynamic insertion loss and noise reduction of the plenum chamber silencer with parallel baffles showed it could reduce the noise more than the plenum chamber silencer at a low frequency, but at a high frequency it could not reduce the noise as effectively.

In summary, the plenum chamber silencer is effective in reducing noise from a blower but parallel baffles inserted inside the plenum chamber silencer can only enhance the efficiency of the plenum chamber silencer at a low frequency.

**KEY WORD: PLENUM CHAMBER SILENCER / DYNAMIC INSERTION LOSS / PARALLEL BAFFLES / NOISE REDUCTION / NOISE CONTOUR**

99 P. ISBN 974-04-3511-4