

# การดัดแปลงคอมเพรสเซอร์แอร์รถยนต์มาใช้เป็นปั๊มสุญญากาศ (Adaptation of Automotive Air Conditioning Compressor to Vacuum Pump)

ชันทิศักดิ์ กลิ่นรื่น\* สมชาย นาคเป้า\*  
สมชาย สกาวจิต\* อัครวัฒน์ ดวงนิล\*

\*สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา 1061 ถนนอโศกภาพ แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

## บทคัดย่อ

ปั๊มสุญญากาศ (vacuum pump) เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับห้องปฏิบัติการต่างๆ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นประดิษฐ์ปั๊มสุญญากาศจากวัสดุอุปกรณ์ที่หาง่ายหรือนำของเหลือใช้กลับมาใช้ใหม่ (reuse) เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดและเกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า มีอายุการใช้งานนานและง่ายต่อการบำรุงรักษา ซึ่งได้แก่ คอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์ โดยมีหลักการทำงานที่มีความเหมาะสมสามารถนำมาประยุกต์ใช้ทำเป็นปั๊มสุญญากาศได้ จากการวิจัยนี้ ปั๊มสุญญากาศที่ดัดแปลงจากคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์ โดยทำการศึกษาประสิทธิภาพของแรงดูดจากปั๊มสุญญากาศในการกรองน้ำจากอัตราการไหลได้ค่า 40.16 (ml/s) และวิเคราะห์ประสิทธิภาพแรงดูดจากการวัดด้วยเครื่องวัดแรงดัน (Pressure gauge) มีค่า 24-25 lbs. เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปั๊มสุญญากาศทั่วไปที่ใช้ในห้องปฏิบัติการพบว่ามีประสิทธิภาพดีกว่า และเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนในการผลิตปั๊มดัดแปลงกับปั๊มทั่วไปพบว่าปั๊มดัดแปลงมีต้นทุนถูกกว่าถึง 4 เท่า

คำสำคัญ : ปั๊มสุญญากาศ / คอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์

## Abstract

Vacuum pump is a device that is necessary for laboratories. This research invented a vacuum pump from common materials or recycling of waste for maximum performance, efficiency benefits, long lifetime and easy maintenance such as automotive compressor. From using adaptation of appropriate principle, it could be applied to the vacuum pump. In this experiment, the efficiency of the vacuum pump suction for water filtration showed the flow rate of 40.16 ml/s and the suction pressures using pressure gauge were 24-25 lb. To compare the cost of vacuum pump production adapted from automotive compressor, it was lesser as much as 4 times.

**Keywords:** Vacuum pump / Automobile air compressor

### บทนำ

ปั๊มสุญญากาศ (vacuum pump) เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับห้องปฏิบัติการต่างๆ เนื่องจากเป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ในด้านต่างๆ เช่น ทางสมุทรศาสตร์และสิ่งแวดล้อม การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และจุลชีววิทยา เป็นต้น แต่ข้อจำกัดการใช้ของปั๊มสุญญากาศที่ใช้ในห้องปฏิบัติการนั้นมีมากมาย ซึ่งถ้าใช้งานติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้มอเตอร์ร้อน ซ่อมแซมได้ยากเมื่อเครื่องเกิดปัญหา ราคาสูง แรงในการดูดต่ำ (ถ้าต้องการแรงดูดมากราคาจะสูงมากตามกำลังแรงดูด) ตลอดจนมีอายุการใช้งานน้อย ทำให้หน่วยงานต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมบำรุงรักษาและซื้อปั๊มใหม่ทดแทนปั๊มสุญญากาศเดิมที่มีอายุการใช้งานสั้น ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้คิดค้นประดิษฐ์ปั๊มสุญญากาศจากวัสดุอุปกรณ์ที่หาง่ายหรือนำ

ของเหลือใช้กลับมาใช้ใหม่ (reuse) เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดและเกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า มีอายุการใช้งานนานและง่ายต่อการบำรุงรักษา ซึ่งได้แก่ คอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์ โดยมีหลักการทำงานที่มีความเหมาะสมสามารถนำมาประยุกต์ใช้ทำเป็นปั๊มสุญญากาศได้

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อประดิษฐ์เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ โดยนำวัสดุในด้านอื่นๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2. เพื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียและความคุ้มค่าของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ต้นแบบ (ปั๊มสุญญากาศ) กับปั๊มสุญญากาศที่ประยุกต์ดัดแปลงมาจากคอมเพรสเซอร์แอร์รถยนต์

## ประโยชน์จากการวิจัย

การนำคอมเพรสเซอร์แอร์รถยนต์มาดัดแปลงใช้เป็นปั๊มสุญญากาศนั้นถือว่าการประยุกต์ใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยทางสมุทรศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ขั้นตอนการประกอบและหลักการ ทำงานของปั๊มสุญญากาศที่ดัดแปลงจาก คอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์

ทำการติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลท์ และติดตั้งคอมเพรสเซอร์แอร์รถยนต์ ยึดกับแท่นเหล็กที่เตรียมไว้ เมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว แล้วติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าเดินสายไฟระบบ 3 เฟส 380 โวลท์ มาเข้าที่คัทเอาต์แบบ 3 สาย และเดินสายไฟมาเข้าที่ ชุดแมกเนติกคอนแทคเตอร์ระบบ 3 สาย 380 โวลท์ จ่ายกระแสไฟฟ้า โดยการปิดคัทเอาต์และกดปุ่มสวิตช์ เพื่อเริ่มเดินวงจรควบคุมไฟฟ้าไปยังมอเตอร์ระบบ 3 เฟส มอเตอร์จะหมุน โดยทำหน้าที่เป็นตัวขับสายพานเพื่อไปขับคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์ จะทำให้เกิดแรงดูดอากาศและแรงอัดอากาศ และนำเอาแรงดูดอากาศที่ได้มาใช้แทนแรงดูดอากาศของปั๊มสุญญากาศ (ภาพที่ 1 และ 2)



ภาพที่ 1 ปั๊มสุญญากาศที่ดัดแปลงจากคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์



ภาพที่ 2 ปั๊มสุญญากาศทั่วไป

### 2. การประเมินประสิทธิภาพปั๊ม สุญญากาศดัดแปลง ดังนี้

2.1. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแรงดูดจากปั๊มสุญญากาศในการกรองน้ำจากอัตรการไหล

2.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพแรงดูดจากการวัดด้วยเครื่องวัดแรงดัน (Pressure gauge)

2.3 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตปั๊มสุญญากาศดัดแปลง กับปั๊มสุญญากาศที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

### 3. เปรียบเทียบประโยชน์และข้อดี ข้อเสียของปั๊มสุญญากาศดัดแปลงกับปั๊ม สุญญากาศที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

## ผลการวิจัย

### 1. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแรงดูดจากปั๊มสุญญากาศในการกรองน้ำจากอัตรการไหล

จากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแรงดูดจากปั๊มสุญญากาศในการกรองน้ำจากอัตรการไหล โดยทำการต่อปั๊มสุญญากาศที่ดัดแปลงจากคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์ เข้ากับอุปกรณ์ที่ใช้ในการกรองน้ำ และเปรียบเทียบกับปั๊มสุญญากาศทั่วไปที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

อัตรการไหลของน้ำ (Q) = ปริมาตรน้ำที่ไหลผ่านกรวยกรองจากแรงดูดของปั๊มสุญญากาศ (V) / เวลาที่ใช้ในการไหลผ่าน (t)

ซึ่งเวลาที่ใช้ในการดูดน้ำกลั่น 300 ml ผ่านกระดาษกรอง (วินาที) ปั๊มสุญญากาศที่ดัดแปลงจากคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์มีค่าเฉลี่ย 7.47 และปั๊มสุญญากาศทั่วไปมีค่าเฉลี่ย 12.21 , 8.22 ตามลำดับ จากการทดลอง แสดงให้เห็นว่า ปั๊มสุญญากาศที่ดัดแปลงมาจากคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์ที่ทำการศึกษามีประสิทธิภาพแรงดูดดีที่สุด รองลงมาได้แก่ ปั๊มสุญญากาศทั่วไป

### 2. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพแรงดูดจากการวัดด้วยเครื่องวัดแรงดัน (Pressure gauge)

ปั๊มสุญญากาศที่ดัดแปลงจากคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์วัดได้ 24-25 lbs.

และปั๊มสุญญากาศทั่วไปวัดได้ 17-18 lbs., 10-15 lbs. ตามลำดับ

เปรียบเทียบประสิทธิภาพแรงดูดของปั๊มสุญญากาศทั้งหมดนั้น ปั๊มสุญญากาศที่ดัดแปลงมาจากคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์ที่ทำการศึกษามีประสิทธิภาพแรงดูดดีที่สุด

### 3. การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตปั๊มสุญญากาศดัดแปลง กับปั๊มสุญญากาศที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

ปั๊มสุญญากาศที่ดัดแปลงมาจากคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์ ราคา 4,505 บาท และปั๊มสุญญากาศทั่วไปราคา 18,500 และ 27,500 บาท จากการเปรียบเทียบราคาของปั๊มทั้ง 3 เครื่อง พบว่า ปั๊มสุญญากาศที่ดัดแปลงมาจากคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์ที่ทำการศึกษามีราคาต่ำสุด

### 4. การเปรียบเทียบประโยชน์และข้อดีข้อเสียของปั๊มสุญญากาศดัดแปลง กับปั๊มสุญญากาศที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

#### 4.1 ปั๊มสุญญากาศที่ดัดแปลงจากคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์

มีข้อดี คือ

1. ราคาถูกกว่าปั๊มสุญญากาศทั่วไป
2. บำรุงรักษาได้ง่ายเนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ประกอบขึ้นมาเอง
3. อายุการใช้งานยาวนาน สามารถใช้ติดต่อกันได้เป็นเวลานาน

มีข้อเสีย คือ

1. ขนาดใหญ่ ต้องใช้พื้นที่ค่อนข้างมากในการติดตั้ง
2. ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้
3. ไม่สามารถนำไปใช้นอกสถานที่ได้

#### 4.2 บี้มสุญญากาศทั่วไปที่ใช้ในห้อง

##### ปฏิบัติการ

มีข้อดี คือ

1. ขนาดเล็ก
2. สามารถนำไปใช้นอกสถานที่ได้

มีข้อเสีย คือ

1. ราคาค่อนข้างสูง ตามประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น
2. การบำรุงรักษา ต้องมีช่างชำนาญ
3. อายุการใช้งาน ขึ้นอยู่กับวิธีการใช้ และการบำรุงรักษา
4. เมื่อน้ำเข้าไปในเครื่อง ไม่สามารถใช้งานได้ แม้ซ่อมแล้วประสิทธิภาพการทำงานไม่เหมือนเดิม
5. ถ้าใช้งานติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้มอเตอร์ร้อน

##### สรุปผล

จากการทดลอง บี้มสุญญากาศที่ดัดแปลงจากคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์ใช้เวลาในการดูดน้ำกลั่นผ่านกระดวยกรองเฉลี่ย 7.47 วินาที บี้มสุญญากาศยี่ห้อ Gast Model

5KH35EN25GT ใช้เวลาในการดูดน้ำกลั่นผ่านกระดวยกรองเฉลี่ย 12.21 วินาที บี้มสุญญากาศยี่ห้อ Gast Model 5KH36KN19HT ใช้เวลาในการดูดน้ำกลั่นผ่านกระดวยกรองเฉลี่ย 8.22 วินาที ดังนั้นสรุปได้ว่า บี้มสุญญากาศที่ดัดแปลงจากคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์มีประสิทธิภาพในการดูดน้ำกลั่นผ่านกระดวยกรองดีที่สุดเนื่องจากใช้เวลาในการดูดน้ำกลั่นน้อยที่สุดที่ปริมาณน้ำกลั่น 300 ml. เท่ากัน ซึ่งสอดคล้องกับประสิทธิภาพการดูดที่วัดโดยเครื่องวัดแรงดัน (Pressure gauge) โดยบี้มสุญญากาศที่ดัดแปลงมาจากคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์ที่ทำการศึกษา มีประสิทธิภาพแรงดูดดีที่สุด รองลงมาได้แก่ บี้มสุญญากาศทั่วไป ส่วนในด้านราคา จากการวิเคราะห์ต้นทุนพบว่า บี้มสุญญากาศที่ดัดแปลงจากคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์มีราคาต้นทุนที่ใช้ในการผลิตต่ำมากเมื่อเทียบกับราคาของบี้มสุญญากาศทั่วไป

เพราะฉะนั้นบี้มสุญญากาศที่ดัดแปลงจากคอมเพรสเซอร์ของแอร์รถยนต์ สามารถใช้แทนบี้มสุญญากาศจริงได้ดี ทั้งยังมีราคาถูกกว่า

##### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหัวหน้าสถานีวิจัยประมง ศรีราชาและบุคลากรทุกท่าน ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

## เอกสารอ้างอิง

อุดม ทิพรราช (ม.ป.ป.) เทคนิคสุญญากาศ เอกสารประกอบการสอนของภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2555 จาก <http://www.phys.sci.ubu.ac.th/learning/course/view.php?id=151>

อภิชาติ เอื้ออนุกร. (2547). เทคโนโลยี Scroll Compressors. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 พฤศจิกายน 2555 จาก [www.thairefrig.or.th/download/thairefrig.../keep%20kool%2011.pdf](http://www.thairefrig.or.th/download/thairefrig.../keep%20kool%2011.pdf)

นัตรชัย พิศพล และ รัชนก ศรีผึ้ง (ม.ป.ป.).

เทคโนโลยีสุญญากาศ. งานพัฒนาธุรกิจและถ่ายทอดเทคโนโลยี สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2555 จาก <http://www.most.go.th/main/index.php/summary-technology/other-technologies/1366-vacuum-technology.html>