1831/3

ปัญหาพิเศษ

การซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องอัดลมและระบบลมในโรงงาน

Maintained and Repair of Air-Pump and Air-System on a Factory

โดย

นายกีรติ ปัญญา

นายอิทธิเดช ฤทธิแผลง

พ.ศ.2545

T096087

ภาควิชาเทคนิคเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

Department of Agricultural Technique

Faculty of Agricultural Technology

ปพ.
ก695ก
2545

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....T096087
วัน.เดือน.ปี.....- 2 JUN 2009

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

KINGMONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY CHAOKUNTAHARN LADKRABANG BANGKOK, THAILAND (10520)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องอัดลมและระบบลมในโรงงาน

Maintained and Repair of Air-Pump and Air-System on a Factory

โดย

นายกีรติ ปัญญา

นายอิทธิเดช ฤทธิแผลง

เสนอ

ภาควิชาเทคนิคเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พัฒนาการเกษตร)

พ.ศ. 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคนิคเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.

เรื่อง

การซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องอัดลมและระบบลมในโรงงาน

Maintained and Repair of Air-Pump and Air-System on a Factory

โดย

นายกีรติ ปัญญา

นายอิทธิเดช ฤทธิแผลง

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

วท.บ. (พัฒนาการเกษตร)

เมื่อวันที่ 10 เดือนเมษายน พ.ศ. 2545

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ 12.4.2545

(อาจารย์บุรินทร์ บุญธรรม)

กรรมการปัญหาพิเศษ .....

(รศ.อภิชาต ศรีสันติธรรม)

หัวหน้าภาควิชา 12.4.45

(อาจารย์สุขุมาภรณ์ ขันธ์ศรี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องอัดลมและระบบลมในโรงงาน

Maintained and Repair of Air-Pump and Air-System on a Factory

โดย : นายกีรติ ปัญญา

นายอิทธิเดช ฤทธิแผลง

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (พัฒนาการเกษตร)

สาขาวิชาเอก : พัฒนาการเกษตร

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ : .....

(อาจารย์บุรินทร์ บุญธรรม)

22.4.2545

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการซ่อมบำรุงเครื่องอัดลมและท่อที่มีอยู่ในโรงงานเครื่องจักรกลที่ไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งเครื่องอัดลมมีอยู่ 2 เครื่องด้วยกันเครื่องที่ 1 (สีน้ำเงิน) มีอุปกรณ์ครบแต่ใช้เวลาในการอัดลมนานใช้เวลาถึง 58 นาที กว่าลมจะเต็มถังไม่คุ้มค่ากับการใช้งาน ถังที่ 2 (สีเหลือง)มีอุปกรณ์ไม่ครบไม่สามารถใช้งานได้ โดยนำเครื่องอัดลมทั้ง 2 เครื่องมาทำความสะอาดและศึกษาระบบภายในเครื่อง โครงสร้างชิ้นส่วนต่างๆ ซื้ออุปกรณ์มาใส่ จนสามารถใช้งานได้

การซ่อมบำรุงเครื่องอัดลมนี้เป็นการนำสิ่งที่มีอยู่แล้วนำมาซ่อมเพื่อกลับมาใหม่เป็นการใช้ทรัพยากรที่คุ้มค่าโดยเริ่มทำการซ่อมแซมและศึกษาที่โรงงานเครื่องกลโรงงาน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เริ่มดำเนินงานตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 ถึง วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2545 เป็นระยะเวลาประมาน 5 เดือน

ผลการทดลองพบว่าเครื่องอัดลมที่ซ่อมสามารถใช้งานได้ เครื่องที่ 1 (สีน้ำเงิน) ใช้เวลาในการอัดลมเร็วขึ้นเป็น 18 นาทีที่ความดันในถัง 115 Lb/in^2 เครื่องที่ 2 (สีเหลือง) สามารถใช้งานได้ใช้เวลาอัด 15 นาทีที่ความดันในถัง 98 Lb/in^2 แสดงให้เห็นว่าเครื่องอัดลมทั้งสองเครื่องสามารถใช้งานได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษครั้งได้จัดทำขึ้นเพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ซึ่งกว่าจะเสร็จสมบูรณ์ต้องพบปัญหาและอุปสรรคต่างๆมากมายในการปฏิบัติงาน ผู้ศึกษาใคร่ขอขอบพระคุณอาวารย์บุรินทร์ บุญธรรม ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำแนวคิดแนวทางปฏิบัติและให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองตรวจแก้ไขและจัดหาวัสดุอุปกรณ์ในการซ่อมบำรุงครั้งนี้ให้ประสบความสำเร็จและขอขอบพระคุณรศ.อภิชาต ศรีสันติธรรม กรรมการปัญหาพิเศษ ที่ให้ความกรุณาตรวจแก้ไข ให้คำแนะนำต่าง ๆ พี่รุ่งโรจน์ อยู่ทอง ที่ช่วยประสานงาน

อนึ่งผู้วิจัยขอขอบคุณภาคเทคนิคเกษตรที่ให้สถานที่ทำการทดลอง และขอขอบคุณเพื่อน ๆ น้อง ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจเสมอมา

นายกีรติ ปัญญา

นายอิทธิเดช ฤทธิแผลง

27 มีนาคม 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง ก

สารบัญภาพ ข

บทที่ 1 บทนำ

ความสำคัญและปัญหาของการศึกษา 1

วัตถุประสงค์ของการศึกษา 2

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

ขอบเขตการศึกษา 2

นิยามศัพท์ 2

บทที่ 2 ตรวจเอกสาร

เครื่องอัดลม 3

การติดตั้งเครื่องอัดลม 3

ชนิดเครื่องอัดลม 4

ถังพักลมอัด 8

การหล่อลื่นเครื่องอัดลม 9

การหล่อเย็นเครื่องอัดลม 13

การบำรุงรักษาเครื่องอัดลม 13

การกำจัดหยดน้ำที่เกิดขึ้นในลมอัด 13

การติดตั้งท่อลมอัด 15

ลักษณะข้อต่อลม 18

เครื่องมอเตอร์ 19

สายพาน 20

ระบบเดินเครื่องและหยุดเครื่องอัตโนมัติ 21

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีการทดลอง 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บันทึกข้อมูล 24
สถานที่และระยะเวลาการศึกษา 24
เครื่องมือ 24
อุปกรณ์ 25
วิธีการ 25
งบประมาณที่ใช้ในการศึกษา 32
ตารางการปฏิบัติงาน 33

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลอง 34
การคำนวณหาปริมาตรของถังแรงดัน 34
การคำนวณหาปริมาณอากาศที่ความจุถัง 35
การคำนวณหาความเร็วรอบเครื่องอัดลม 35

บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง 37
ข้อเสนอแนะ 37

เอกสารอ้างอิง 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	ตารางแสดงการใช้ไฟฟ้าของระบบสตาร์ทและหยุดเครื่องอัดลมโดยอัตโนมัติ	21
2.	ตารางแสดงจุดน้ำค้าง	23
3.	ตาราง เปรียบเทียบ ก่อน-หลังการซ่อมแซม(เครื่องที่1)	27
4.	ตาราง เปรียบเทียบ ก่อน-หลังการซ่อมแซม(เครื่องที่2)	29
5.	ตารางแสดงอุปกรณ์ต้นทุนการซ่อมบำรุงเครื่องอัดลม	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
1.	ลักษณะการทำงานของเครื่องอัดลมแบบลูกสูบ	4
2.	ลักษณะการทำงานของเครื่องอัดลมแบบไดอะแฟรม	5
3.	ลักษณะการทำงานของเครื่องอัดลมแบบเวนโรตารี	5
4.	ลักษณะการทำงานของเครื่องอัดลมแบบสกรู	6
5.	ลักษณะการทำงานของเครื่องอัดลมแบบใบพัดหมุน	7
6.	ลักษณะการทำงานของเครื่องอัดลมแบบกังหัน	7
7.	ถังพักลมแบบนอน	8
8.	ถังพักลมแบบตั้ง	9
9.	การหล่อเย็นเครื่องอัดลม	13
10.	การสร้างเครื่องอัดลม	14
11.	ชุดปรับคุณภาพลมอัด	15
12.	การแยกท่อจ่ายลมจากท่อเมน	16
13.	การแยกท่อจ่ายลมจากท่อเมนอีกวิธีหนึ่ง	16
14.	การแยกท่อจ่ายลมจากท่อเมนโดยวิธีที่ผิด	16
15.	การติดตั้งในกรณีที่มีสิ่งกีดขวาง	17
16.	การต่อท่อจ่ายลมอัดโดยใช้ปากแหวนสวมอัด	18
17.	ข้อต่อท่อกลมของท่อเมนจ่ายลมอัด	18
18.	ลักษณะข้อต่อลมชนิดต่างๆ	18
19.	ฐานเลื่อนสำหรับติดตั้งมอเตอร์	20
20.	การขับด้วยสายพานล้อขับส่งกำลังไปยังล้อตามอย่างต่อเนื่องโดยสายพาน	20
21.	เครื่องอัดลมเครื่องที่ 1 ก่อนการซ่อมบำรุง	25
22.	เครื่องอัดลมเครื่องที่ 1 หลังการซ่อมบำรุง	26
23.	เครื่องอัดลมเครื่องที่ 2 ก่อนการซ่อมบำรุง	27
24.	มอเตอร์ , ท่อลมทองเหลือง , Pressure Switch และ Pressure Gauge	28
25.	เครื่องอัดลมเครื่องที่ 2 หลังการซ่อมบำรุง	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่		หน้า
26.	การพ่นสี	29
27.	ท่อลมในโรงงานก่อนการซ่อมบำรุง	30
28.	การทาสีท่อลมในโรงงาน	30
29.	การติดตั้งสวิทต์ไฟ 3 เฟส	31
30.	การเดินสายไฟในโรงงาน	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ในงานอุตสาหกรรมเกือบทุกประเภทระบบลมจะมีบทบาทเข้ามาเกี่ยวข้องเสมอเช่น การทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ใช้กับอุปกรณ์นิวแมติก การพ่นสี และระบบบริการขั้นพื้นฐานในรถยนต์ ระบบลมยังมีประโยชน์อีกมากมายนั้น ก็แฝงไปด้วยภัยพิบัติร้ายแรง ถ้าไม่มีการควบคุมดูแลอย่างดีและถูกต้องอาจเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงเช่น ถังลมระเบิด สร้างความเสียหายให้แก่ทรัพย์สินและผู้ใช้งานได้ ดังนั้นการควบคุมระบบลมต้องมีการควบคุมอย่างดี ตั้งแต่การปรับสภาพลมก่อนเข้าเครื่องอัดลม การปรับสภาพลมให้มีความชื้นน้อยใช้งานกับอุปกรณ์นิวแมติกเพื่อป้องกันความเสียหายแก่อุปกรณ์ ดังนั้นการดูแลรักษาจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในโรงงานอุตสาหกรรม

การศึกษาหลักการทำงานในระบบเครื่องอัดลมการซ่อมแซมอุปกรณ์ที่สึกหรอหรือเสียหายตลอดจนการดูแลรักษาระบบลมในโรงงานเครื่องกลโรงงาน ภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีเครื่องอัดลมอยู่ 2 เครื่องมีสภาพใช้งานไม่ได้ คณะผู้จัดทำจึงเห็นความสำคัญของปัญหาในความต้องการใช้ลมภายในโรงเครื่องกลโรงงาน จึงมีความคิดเห็นที่จะศึกษาและซ่อมแซม บำรุงรักษาเครื่องอัดลมและซ่อมแซมระบบลมในโรงงานเครื่องกลโรงงาน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเห็นสมควรที่จะมีการศึกษาและซ่อมบำรุงปั๊มลมในโรงงานเครื่องกลโรงงานซึ่งจะนำเครื่องอัดลมที่ไม่สามารถทำงานได้มาซ่อมแซมและศึกษาลักษณะโครงสร้าง ชิ้นส่วนต่างๆการทำงานของเครื่องอัดลมทั้ง 2 เครื่อง เพื่อนำไปพัฒนาและปรับปรุงหรือดัดแปลงให้สามารถใช้งานในโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดจนการประเมินราคาค่าซ่อมแซม การทดลองการใช้งาน ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไขสิ่งบกพร่องที่จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาครั้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระบบท่อลมในโรงงานอุตสาหกรรม
2. เพื่อศึกษาระบบการทำงานของเครื่องอัดลม
3. ซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบท่อลมและเครื่องอัดลมในโรงงานอุตสาหกรรม
4. เพื่อศึกษาระบบลมก่อนอัดและก่อนนำไปใช้งาน
5. ฝึกฝนทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงหลักการทำงานของเครื่องอัดลมและลมอัด
2. ทราบถึงหลักการทำงานของระบบท่อลมในโรงงาน
3. เครื่องอัดลมที่สามารถใช้งานได้ 2 เครื่อง
4. ระบบท่อลมในโรงงานสามารถใช้งานได้ 1 ชุด
5. ทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์

ขอบเขตและข้อจำกัดของการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาซ่อมแซมและปรับปรุงและบันทึกผลการซ่อมแซมและปรับปรุงปั๊มลมและระบบลมในโรงงาน การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อที่จะเรียนรู้การวางแผน การออกแบบเพื่อประโยชน์ในการใช้งานและเป็นแนวทางในการวางระบบลมในโรงงานอุตสาหกรรมต่อไป

นิยามศัพท์

Pneumatic หมายถึง การนำเอาอากาศเป็นวัสดุใช้งานทางอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางการขับเคลื่อนหรือควบคุมเครื่องจักรและอุปกรณ์เครื่องช่วยต่างๆ

Pressure Tank หมายถึง อุปกรณ์ที่เก็บแรงดันอากาศ ในพื้นที่จำกัดเมื่อลมหรืออากาศถูกอัดเข้าไปอยู่ในเนื้อที่จำกัดจะทำให้เกิดแรงดันเพิ่มขึ้น

Safety Valve หมายถึง อุปกรณ์ที่ระบายความดันออกบางส่วนเมื่อความดันถึงขีดอันตราย

Pressure Switch หมายถึง ระบบเดินเครื่องอัตโนมัติโดยกำหนดโปรแกรมด้วยสวิทต์ความดันเมื่อความดันถึงค่าที่ตั้งไว้ค่าหนึ่ง สวิทช์จะปิดเปิดโดยอัตโนมัติ

Pressure Gauge หมายถึง อุปกรณ์ทำหน้าที่วัดแรงดันภายในถังและบอกความดันบรรยากาศโดยปกติค่าความดันจะอยู่ตามขนาดของถังลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ตรวจเอกสาร

เครื่องอัดลม

วิจิตร บุญยวโรกุล (2533:33) กล่าวว่าปั๊มลม(Air Pump or Air Compressor) ออกแบบเพื่ออัดอากาศที่เราหายใจเข้าไปอยู่ในเนื้อที่จำกัด เมื่อลมหรืออากาศถูกอัดเข้าไปอยู่ในเนื้อที่จำกัดทำให้แรงดันเพิ่มขึ้น แรงดันจะมีทิศทางรอบถังที่บรรจุอากาศอัดนี้ทนแรงดันได้จำนวนหนึ่งโดยถังไม่ระเบิดอาศัยแรงดันนี้ไปดันสวิทต์แรงดัน(Pressure Switch)บังคับให้ปั๊มทำงาน ซึ่งหากสวิทช์แรงดันนี้ชำรุดและปั๊มลมทำงานไปเรื่อยๆจะมีความดันหนึ่งที่ถังทนไม่ได้ และระเบิดออกมาเหมือนเป้าลูกโป่ง

การใช้งานของแรงลม ปกติถ้าอากาศถูกบรรจุให้เนื้อที่จำกัดอากาศที่ถูกอัดจะมีแรงกดดันเหนือกว่าแรงกดดันบรรยากาศอากาศจะดันออกทุกทิศทางรอบตัวถ้าบังคับให้ออกจากที่บังคับที่หนึ่งให้ออกสู่บรรยากาศ จะทำให้เกิดพลังงานขึ้น เราใช้พลังงานนี้สำหรับสว่านลมสกัดถนน เบรคลมของรถทุกชนิด ฯลฯ มีงานอื่นๆ อีกหลายสิบงานที่ควบคุมด้วยลมแต่ข้อสำคัญสวิทช์สำหรับคควบคุมแรงดันจะต้องไม่ชำรุด มิฉะนั้นหากถังไม่ระเบิดมอเตอร์จะไหม้ เพราะแรงลมจากปั๊มเอาชนะแรงลมจากถังไม่ได้

ปานเพชร ชินินทร,ขวัญชัย สินทิพย์สมบูรณ์(2539:21)ในระบบนิวแมติกเราใช้ลมอัดเปลี่ยนรูปพลังงานกล ตัวการที่ทำให้เกิดลมอัดได้แก่ เครื่องอัดลม (compressor) โดยทีตัวเครื่องอัดลมจะมีหน้าที่ดูดอากาศเข้ามาทางท่อทางดูด แล้วอัดอากาศให้มีความดันสูงกว่าเดิม จากนั้นจึงส่งอากาศที่ถูกอัดแล้วไปยังถังพักลมอีกที่หนึ่งก่อนที่จะถูกส่งไปใช้งานในการควบคุมระบบนิวแมติก ขนาดของถังพักจะมีขนาดใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องอัดลมและปริมาณลมที่จะใช้ในวงจรนิวแมติก

การติดตั้งเครื่องอัดลม

เครื่องอัดลมที่มีใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมมีวิธีการติดตั้งอยู่ 2 วิธี

การติดตั้งแบบถาวร การติดตั้งแบบนี้ตัวเครื่องอัดลมจะอยู่แยกต่างหากจากถังพักลม เหมาะสำหรับเครื่องอัดลมขนาดใหญ่และต้องการใช้ปริมาณลมมาก มีความดันคงที่เสมอ การติดตั้งแบบนี้ควรจะต้องมีห้องแยกไว้ต่างหากสำหรับการผลิตลมอัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งแบบชั่วคราว การติดตั้งแบบนี้ต้องการใช้ปริมาณลมไม่มากนัก ตัวเครื่องอัดลมจะมีขนาดไม่ใหญ่โต สะดวกในการเคลื่อนย้าย ดังนั้นเครื่องอัดลมแบบนี้จึงมีขีดจำกัดในการผลิตลม ลักษณะของเครื่องอัดลมชนิดดังกล่าว ตัวเครื่องอัดลมและถังพักลมจะอยู่เป็นชุดเดียวกัน

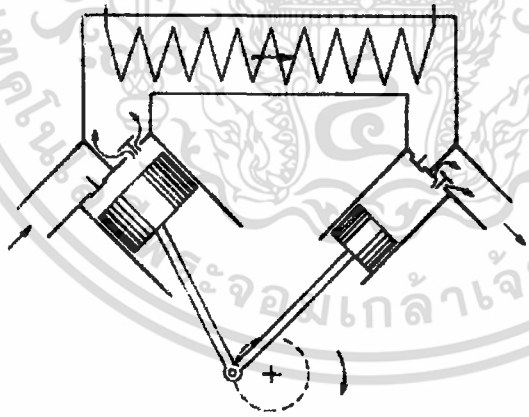
บริเวณที่ติดตั้งเครื่องอัดลม ควรจะได้มีการพิจารณาถึงสิ่งแวดล้อมรอบเครื่องอัดลม อากาศที่จะเข้าเครื่องอัดลมจะต้องแห้ง เย็น ปราศจากความชื้น และไม่มีฝุ่นละอองเจือปน เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาเรื่องฝุ่นละอองจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพอากาศเสียก่อน โดยการใช้ชุดกรองอากาศเพื่อกรองฝุ่นละอองที่บนอยู่ในอากาศ ถ้าอากาศที่เข้าไปในเครื่องอัดลมสะอาดก็จะช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องอัดลมได้นานขึ้น

ชนิดของเครื่องอัดลม

เครื่องอัดลมที่มีใช้อยู่ทั่วไปมีอยู่หลายประเภท แต่อาจจำแนกได้เป็น 6 ประเภท คือ

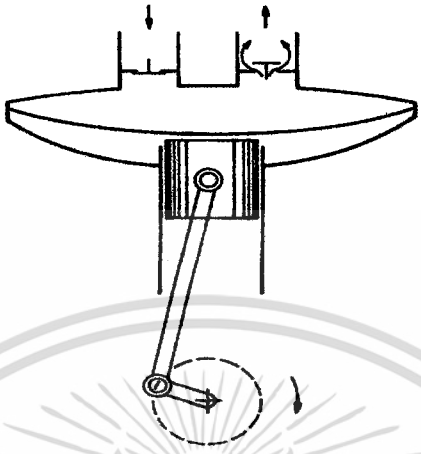
1. เครื่องอัดลมแบบลูกสูบ ทำงานโดยการอัดอากาศภายในกระบอกสูบให้มีปริมาตรลดลงเพื่อให้มีความดันเพิ่มขึ้น เครื่องอัดลมแบบนี้มีอยู่ 2 ลักษณะคือ เครื่องอัดลมแบบลูกสูบชัก (reciprocating piston compressor) ดูรูปที่ 1 และ เครื่องอัดลมแบบลูกสูบหมุน (rotary piston compressor)

เครื่องอัดลมแบบลูกสูบสามารถสร้างความดันได้ตั้งแต่ 4 ถึง 300 บาร์ ขึ้นอยู่กับจำนวนขั้นของการอัด และสามารถจ่ายลมได้ตั้งแต่ 2 ถึง 200 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที ถ้าขั้นในการอัดมากก็จะสามารถสร้างความดันให้สูงขึ้นตามไปด้วย



รูปที่ 1 ลักษณะการทำงานของเครื่องอัดลมแบบลูกสูบ

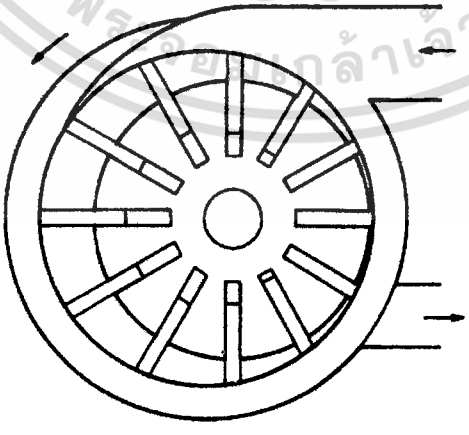
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 ลักษณะการทำงานของเครื่องอัดลมแบบไดอะแฟรม

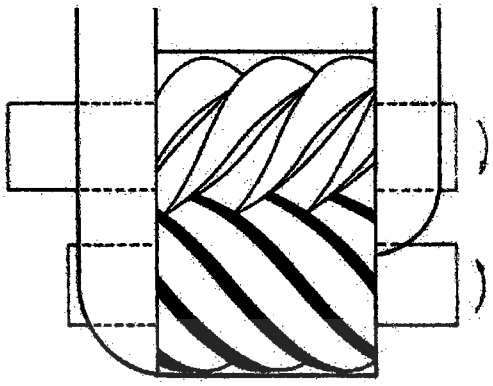
2. เครื่องอัดลมแบบไดอะแฟรม ในกรณีที่เราต้องการให้อากาศอัดไม่มีสิ่งเจือปน เช่น น้ำมันหล่อลื่น เพื่อไปใช้งานทางด้านเคมีภัณฑ์ต่างๆ ควรจะเลือกใช้เครื่องอัดลมชนิดนี้ เพราะน้ำมันหล่อลื่นไม่สามารถผ่านแผ่นไดอะแฟรมเข้าไปในห้องอัดได้ (ดูรูปที่ 2)

3. เครื่องอัดลมแบบโรตารี การทำงานของเครื่องอัดลมชนิดนี้จะมีเสียงไม่ดัง การหมุนทำงานได้เรียบ การผลิตลมเป็นไปอย่างคงที่ ไม่มีการขาดเป็นห้วงๆ ความสามารถในการผลิตลมสามารถทำได้ 4 ถึง 100 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที ในกรณีที่เครื่องอัดลมมีจำนวนขั้นการอัดเพียงขั้นเดียว จะได้ความดัน 7 บาร์ แต่ถ้าเป็น 2 ขั้น จะได้ความดันถึง 10 บาร์ (ดูรูปที่ 3)



รูปที่ 3 ลักษณะการทำงานของเครื่องอัดลมแบบเวนโรตารี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

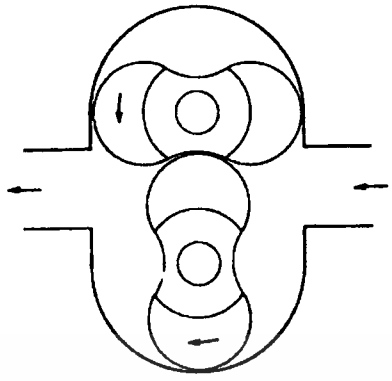


รูปที่ 4 ลักษณะการทำงานของเครื่องอัดลมแบบสกรู

4. เครื่องอัดลมแบบสกรู โครงสร้างของเครื่องอัดลมแบบสกรูเป็นการพัฒนาทางเทคโนโลยีที่ใหม่ โดยคอมเพรสเซอร์ชนิดนี้จะมีเพลาสกรูสองเพลาที่หมุนขบกัน การขบกันของเพลาสกรูทั้งสองจะต้องหมุนขบกันได้พอดีตลอด โดยมีเพลาตัวหนึ่งจะมีสกรูซึ่งมีสันนูนเรียกว่า เพลาตัวผู้ และมีอีกเพลาหนึ่งจะมีสกรูที่มีสันเพลาเว้าเรียกว่า เพลาตัวเมีย (ดูรูปที่ 4)เพลาสกรูทั้งสองจะประกอบอยู่ในตัวเรือนเดียวกัน โดยหมุนด้วยความเร็วรอบเกือบเท่ากัน ซึ่งเพลาตัวผู้จะหมุนเร็วกว่าเพลาตัวเมียเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และมีทิศทางการหมุนเข้าหากัน ทำให้ดูดลมจากด้านหนึ่งและอัดส่งต่อไปยังอีกด้านหนึ่งได้ โดยสามารถทำให้ค่าความดันสูงถึง 10 บาร์ และมีอัตราการจ่ายลมได้ถึง 170 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที

5. เครื่องอัดลมแบบใบพัดหมุน มีลักษณะโครงสร้างคล้ายกับเกียร์ปั๊ม โดยใช้เกียร์ 2 ตัวขบกันแต่เกียร์ของเครื่องอัดลมแบบนี้มีลักษณะพิเศษ คือ มีเพียง 2 ฟัน หมุนขบกันด้วยความเร็วรอบที่เท่ากันโดยมีปลายอีกข้างของฟันเฟืองจะต้องหมุนเกือบแตะสัมผัสกับผนังเครื่องอัดลม รีบและอัดลมขณะหมุนไปได้ อากาศจะถูกอัดจากด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่งโดยที่ไม่ถูกเปลี่ยนแปลงปริมาตร นั่นคือ อากาศไม่ถูกอัดขณะดูดจากด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่ง แต่อากาศจะถูกอัดตัวต้านกับความต้านทานที่เกิดขึ้นภายในถังเก็บ (ดูรูปที่5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

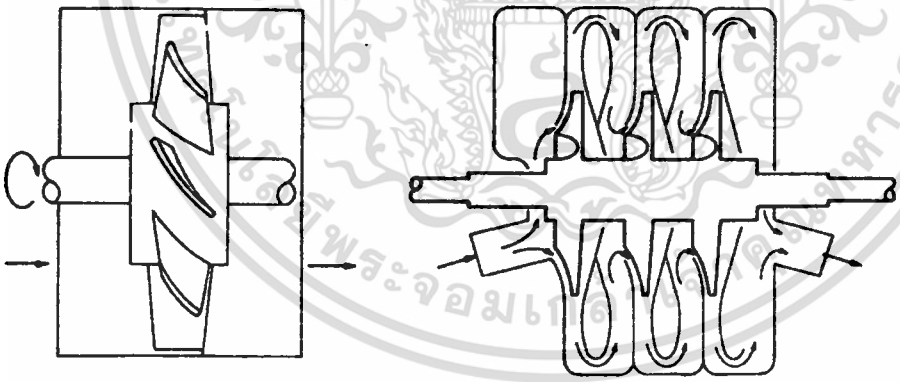


รูปที่ 5 ลักษณะการทำงานของเครื่องอัดลมแบบใบพัดหมุน

ข้อควรระวัง เนื่องจากระยะห่างระหว่างโรเตอร์กับผนังเครื่องมีช่องว่างเพียงเล็กน้อย ดังนั้นจึงควรระวังฝุ่นละอองที่จะปนเข้าไปกับลมอัด ซึ่งทำให้โรเตอร์เกิดการสึกหรอได้รวดเร็ว

6. เครื่องอัดลมแบบกังหัน เครื่องอัดลมแบบนี้ใช้หลักการของกังหัน ใบพัดจะดูดลมเข้าหาเครื่องและหมุนอัดลมให้ออกไปโดยผ่านช่องเวน ความเร็วของลมที่ถูกดูดไหลผ่านใบกังหันจะทำหน้าที่เปลี่ยนเป็นพลังงานลมอัด การติดตั้งกระทำได้ทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง ใช้เนื้อที่ในการติดตั้งน้อย

เครื่องอัดลมแบบกังหันสามารถผลิตอัตราการจ่ายลมได้ตั้งแต่ 170 ถึง 20,000 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที ส่วนความสามารถในการทำความดันสามารถทำได้ประมาณ 4 ถึง 10 บาร์



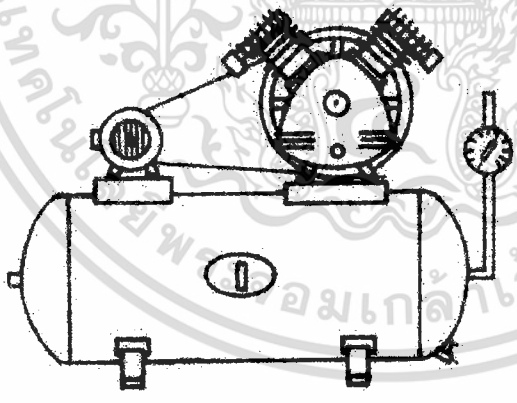
รูปที่ 6 ลักษณะการทำงานของเครื่องอัดลมแบบกังหัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถังพักลมอัด

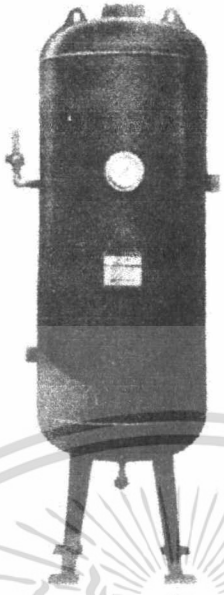
ในขณะที่อุปกรณ์นิวแมติกต่างๆทำงานพร้อมกันหลายตัวจะเกิดปัญหาขึ้นคือ ปริมาณลมที่เครื่องอัดลมผลิตได้นั้นไม่เพียงพอ และในบางครั้งที่อุปกรณ์ไม่ได้ทำงาน ลมที่เครื่องอัดลมผลิตออกมาได้ก็ไม่มีที่เก็บ ดังนั้นถังพักลมจึงเป็นอุปกรณ์ที่กักเก็บลมอัดที่เครื่องอัดลมผลิตออกมาได้ และจ่ายลมออกไปใช้งานด้วยความดันคงที่สม่ำเสมอ ซึ่งถังพักลมอัดนั้นจะต้องมีความสัมพันธ์กับเครื่องผลิตลมอัด นอกจากนั้นถังพักลมอัดยังสามารถระบายความร้อนให้กับลมอัดที่เกิดจากการอัดตัวให้มีอุณหภูมิต่ำลง ซึ่งจะทำให้ไอน้ำบางส่วนที่ปนมากับลมอัดกลั่นตัวเป็นหยดน้ำอยู่ภายในถังพักลมอัดนี้ และที่ถังพักลมอัดนี้จำเป็นจะต้องมีลิ้นนิรภัยเพื่อระบายความดันสูงกว่ากำหนดออกสู่บรรยากาศ นอกจากนั้นจะต้องมีลิ้นระบายน้ำเพื่อระบายน้ำที่เกิดจากการกลั่นตัวของไอน้ำซึ่งปนมากับลมอัดออกสู่บรรยากาศด้วย

ขนาดของถังพักลมอัดจะขึ้นอยู่กับเครื่องผลิตลมอัด ปริมาณลมอัดที่ใช้ทั้งหมด รวมทั้งปริมาณสำรองที่เผื่อไว้ใช้ในอนาคตของโรงงานอีกด้วยลักษณะของถังพักลมโดยทั่วไปมีอยู่ 2 แบบคือ แบบนอนและแบบตั้ง โดยทั่วไปถังพักลมแบบนอนนั้นจะใช้กับเครื่องแบบนอนขนาดเล็ก(ดูรูปที่8) ส่วนถังพักลมแบบตั้งจะใช้กับเครื่องอัดลมขนาดใหญ่ โดยตัวถังพักลมจะแยกส่วนอีกต่างหากจากเครื่องอัดลมและอยู่คนละห้อง ส่วนใหญ่จะใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ทั่วไป (ดูรูปที่ 7)



รูปที่ 7 ถังพักลมแบบนอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8 ถังพักลมแบบตั้ง

การหาขนาดของถังพักลม ถังพักลมจะต้องมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการจ่ายลมของเครื่องจ่ายลมที่สามารถจะจ่ายได้ และจะต้องมีพื้นที่ที่พอเพียงสำหรับการถ่ายเทความร้อนของลมอัดสู่บรรยากาศได้ดีพอสมควร ในกรณีที่เป็นถังพักลมกับเครื่องอัดลมขนาดเล็กที่ไม่มีเครื่องระบายความร้อนขนาดของถังพักจะขึ้นอยู่กับ

1. ปริมาณการจ่ายลมของเครื่องอัดลม
2. ความต้องการลมอัด
3. ชนิดของอุปกรณ์ควบคุม
4. ความดันแตกต่าง

การหล่อลื่นเครื่องอัดลม

การหล่อลื่นเครื่องอัดลมที่จะกล่าวถึงนี้จะกล่าวถึงเฉพาะเครื่องอัดลมชนิดลูกสูบ (reciprocating air compressor) เพราะเครื่องอัดลมชนิดนี้นิยมใช้กับระบบนิวแมติกมาก เครื่องอัดลมชนิดนี้ต้องการการหล่อลื่นด้านหัวลูกสูบ สิ่งสำคัญที่ใช้ในการหล่อลื่นก็คือ น้ำมันหล่อลื่น

หน้าที่ของน้ำมันหล่อลื่น น้ำมันหล่อลื่นจะทำหน้าที่เป็นฟิล์มหล่อลื่นที่แข็งแรงสามารถแยกผิวสัมผัสของโลหะออกจากกันและลดการสึกหรอได้ นอกจากนั้นยังจะต้องไม่ทำให้เกิดการกัดกร่อน เกิดสนิมในกระบอกสูบ เป็นตัวช่วยป้องกันซีลและช่วยระบายความร้อนไม่เกิดการรวมตัวกับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(oxidation)ได้ง่ายและรวดเร็ว เพราะการรวมตัวกับออกซิเจนในอากาศจะทำให้ลดอายุการใช้งานของน้ำมัน และเกิดตะกรันของน้ำมันได้ง่ายขึ้น

คุณสมบัติที่สำคัญของน้ำมันหล่อลื่นเครื่องอัดลม ควรพิจารณาดังนี้

1. ค่าความหนืด (viscositing) จะต้องให้เหมาะสมและพอดีกับเครื่องอัดลมชนิดนั้น ค่าความหนืดเป็นสัดส่วนผกผันกับอุณหภูมิของน้ำมัน คือค่าความร้อนในน้ำมันหล่อลื่นยิ่งสูง ความหนืดยิ่งจะลดลง

2. ดัชนีความหนืด (viscositing index)คือค่าแสดงถึงความสามารถในการต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงความหนืดเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไป ค่าดัชนีความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นไม่ควรต่ำกว่า 95

3. จุดวาบไฟ (flash point) อุณหภูมิส่งของเครื่องอัดลมปกติจะมีอุณหภูมิสูงมาก ถ้าจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่นต่ำ อาจจะเกิดไฟติดขึ้นในท่อทางส่งได้ ดังนั้น น้ำมันหล่อลื่นเครื่องอัดลมจึงควรมีจุดวาบไฟสูง

4. จุดข้นแข็ง (pour point) คือจุดที่น้ำมันไหลได้ ปัญหานี้ไม่เกิดขึ้นที่เมืองไทย จึงไม่ต้องคำนึงถึง

5. กากคาร์บอน (carbon residue) คือคาร์บอนหรือกากถ่านซึ่งเกิดจากน้ำมัน ถ้าอุณหภูมิของน้ำมันหล่อลื่นยิ่งสูง อัตราการเกิดคาร์บอนก็ยิ่งมากขึ้นไปด้วย

ลักษณะของน้ำมันหล่อลื่นที่เหมาะสม การเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่นเพื่อหล่อลื่นเครื่องอัดลมควรจะได้มีการพิจารณาจากการใช้งานของน้ำมันหล่อลื่นดังนี้

1. ฟิล์มน้ำมันต้องเกาะติดกับผนังกระบอกสูบและไม่ถูกกวาดหมดขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นลง
2. เป็นซีลในตัวให้กับแหวน ลูกสูบ กระบอกสูบ วาล์ว
3. ฟิล์มหล่อลื่นไม่แตกกระจายเมื่อได้รับแรงอัดหรือกระแทกแรงๆ
4. จะต้องป้องกันไม่ให้เกิดสนิม

ปริมาณความต้องการน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องอัดลม ในห้องน้ำมันหล่อลื่นโดยทั่วไปเรียกห้องแคร้ง จะต้องมีน้ำมันหล่อลื่นตามที่ผู้ผลิตเครื่องอัดลมชนิดนั้นๆ กำหนดไว้โดยสังเกตุได้จากไม้วัดระดับน้ำมันหล่อลื่น แต่เนื่องจากในงานอุตสาหกรรมทั่วไปเครื่องอัดลมจะทำงานอยู่ต่อเนื่องตลอดเวลา ดังนั้นจึงกำหนดชั่วโมงการใช้งาน เพื่อตรวจดูระดับน้ำมันหล่อลื่นในกรณีที่ระดับน้ำมันหล่อลื่นหมดเร็วกว่าปกติอาจเกิดจากสาเหตุดังนี้

1. เกิดมีซีลรั่วเกิดขึ้น น้ำมันหล่อลื่นจะไหลออกมาภายนอก ซึ่งลักษณะเหตุการณ์ดังกล่าวสามารถสังเกตเห็นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ในกรณีที่เครื่องอัดลมเป็นแบบลูกสูบ จำเป็นจะต้องมีแหวนลูกสูบเพื่อคอยควบคุมปริมาณน้ำมันให้ขึ้นไปยังหัวลูกสูบพอเหมาะ ไม่มากหรือน้อยเกินไป ถ้าปริมาณน้ำมันหล่อลื่อขึ้นไปยังหัวลูกสูบมากไปอาจทำให้ปริมาณคาร์บอนที่หัวลูกสูบสูง และระดับน้ำมันที่ห้องแคร้งจะพร่องหายไปอย่างรวดเร็ว

จะเห็นได้ว่าแหวนลูกสูบนี้มีความสำคัญมาก เมื่อสึกหรอแล้วควรจะเปลี่ยนใหม่ ปกติแล้วอายุการใช้งานของแหวนลูกสูบจะอยู่ประมาณ 5,000 ชั่วโมง การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันสำหรับปั๊มอัดลมควรอยู่ระหว่าง 300 ถึง 500 ชั่วโมงขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำมันหล่อลื่นและสภาวะแวดล้อมของห้องแคร้ง แต่ถ้าตรวจพบว่าที่ห้องแคร้งมีคราบน้ำมันสกปรกหรือเป็นลักษณะโคลนของน้ำมัน ควรจะใช้น้ำมันสำหรับล้างเครื่อง (flushing oil) ล้างทำความสะอาด ไม่ควรใช้น้ำมันก๊าด น้ำมันเบนซิน หรือน้ำมันดีเซลล้างเครื่องโดยเด็ดขาด

สำหรับเครื่องอัดลมควรจะมีเกจวัดความดันของน้ำมันหล่อลื่นติดตั้งอยู่ โดยปกติควรจะควบคุมให้ระดับความดันของน้ำมันหล่อลื่นให้คงที่ตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด ควรจะมีการจดบันทึกค่าความดันของน้ำมันหล่อลื่นทุกชั่วโมงการทำงาน ถ้าเห็นความดันผิดปกติควรหาสาเหตุและรีบแก้ไข

การหล่อลื่นอย่างถูกวิธีจะช่วยยืดอายุของเครื่องจักรและทำให้เครื่องทำงานได้อย่างดี มีประสิทธิภาพนอกจากนั้นคุณภาพของน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ก็ยังมีผลต่อเครื่องจักรอีกด้วย

น้ำมันสังเคราะห์กับเครื่องอัดลมชนิดลูกสูบ ปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับน้ำมันหล่อลื่นก็คือ อัตราการเกิดคาร์บอนและเขม่าสูง ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการระเบิดขึ้นที่ท่อทางส่ง ดังนั้น บริษัทผู้ผลิตน้ำมันหล่อลื่นจึงพยายามหลีกเลี่ยงปัญหา โดยการใช้น้ำมันสังเคราะห์ (synthetic lubricants) ที่นิยมใช้มีอยู่ 2 ชนิด

1. Phosphate ester เป็นน้ำมันสังเคราะห์ที่ไม่มีเขม่าหรือคาร์บอนมาก มีความเสถียรภาพ (stable) มากจึงไม่เกิดการระเบิดขึ้นเพราะอุณหภูมิจุดติดไฟได้เองสูงถึง 600 องศาเซลเซียส และมีคุณสมบัติในการจับเกาะติดผนังกระบอกสูบดีแต่มีข้อเสีย คือราคาสูงและความหนืดต่ำจะใช้เปลืองกว่าน้ำมันที่มีฐานเป็นปิโตเลียม

2. Di-ester base oil เป็นน้ำมันสังเคราะห์มีนิยมมากชนิดหนึ่ง มีคุณสมบัติชะล้างเขม่าในตัวและตัวเองก็ทำให้เกิดเขม่าน้อย มีอายุการใช้งานยาวนานมาก และใช้ปริมาณน้อยกว่าน้ำมันที่มีฐานเป็นน้ำมันปิโตรเลียมประมาณครึ่งหนึ่ง ไม่มีตะกรันและเกิดคาร์บอนน้อยแต่มีข้อเสีย คือน้ำมันหล่อลื่นประเภทนี้ทำปฏิกิริยากับยางบางชนิด

ข้อควรระวังเกี่ยวกับการใช้ฐานน้ำมันหล่อลื่นที่มีฐานน้ำมันปิโตรเลียมคือจะเกิดการระเบิดทางท่อส่งลมสาเหตุที่เกิดอาการดังกล่าวเพราะว่าออกซิเจน น้ำมันและความร้อน รวมตัวกันจนถึงจุดสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดุลจุดหนึ่งจะทำให้เกิดการติดไฟเนื่องจากความร้อน และถ้ายิ่งระบบส่งลมมีเขม่าและคาร์บอนร้อนมากโอกาสที่จะทำให้เกิดระเบิดก็มีมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะเขม่าที่เกิดขึ้นจะดูดซึมน้ำมันและออกซิเจนไว้

ปัญหาที่เกิดกับเครื่องอัดลมส่วนใหญ่เกิดในห้องแคร้งเพราะเครื่องอัดลมจะเกิดปัญหาที่แบริ่งเสียเป็นส่วนมากเนื่องจากน้ำมันน้อยไป หรือน้ำมันสะอาดไม่พอ ไม่เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นตามกำหนด การเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่นจึงควรเลือกใช้เหมาะสมกับลักษณะงาน และจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆต่อไปนี้

1. ลักษณะการส่งน้ำมันหล่อลื่นแบบใด เพราะการส่งน้ำมันหล่อลื่นแต่ละแบบมีผลต่อน้ำมันหล่อลื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการส่งน้ำมันแบบวิดสาด จะทำให้น้ำมันแตกตัวรวมกับออกซิเจนทำให้น้ำมันสูญเสียคุณสมบัติในการหล่อลื่น

2. อุณหภูมิของน้ำมันหล่อลื่นสูงเกินไปจะทำให้ความหนืดของน้ำมันเกิดการเปลี่ยนแปลงไปมาก โดยทั่วไปอุณหภูมิของน้ำมันหล่อลื่นควรไม่เกิน 90 องศาเซลเซียส

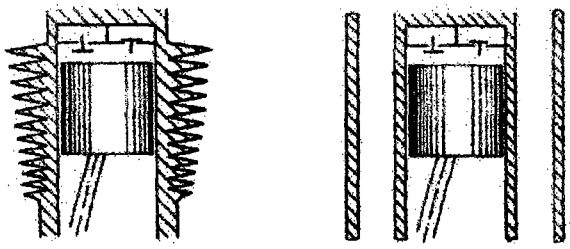
3. ความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องอัดลม ควรเลือกให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศไทยเป็นประเทศร้อน ควรใช้น้ำมันที่ความหนืดสูงไว้เล็กน้อย

การหล่อลื่นกระบอกสูบของเครื่องอัดลมมีปัญหายุ่งยากมาก แต่ในปัจจุบันได้พัฒนาการไปกว้างไกลมาก แต่ปัญหามีอยู่ว่าปริมาณที่อยู่ในห้องแคร้งควรมีปริมาณเท่าไรจึงพอเหมาะถ้าปริมาณน้ำมันหล่อลื่นมากเกินไปจะทำให้เกิดคาร์บอนมาก ถ้าปริมาณอากาศที่ผ่านเข้าไปในห้องแคร้งไม่บริสุทธิ์พอ และหรือปริมาณน้อยเกินไปจะทำให้เกิดการสึกหรอ

การหล่อเย็นเครื่องอัดลม

ในกระบวนการทำงานของเครื่องอัดลม เมื่ออากาศถูกอัดตัวจะทำให้มีอุณหภูมิสูงขึ้น จึงจำเป็นต้องลดอุณหภูมิของอากาศที่ถูกอัดตัวลง โดยให้อากาศที่ผ่านจากเครื่องอัดลมไปผ่านชุดหล่อเย็น (cooling) เสียก่อนก่อนที่จะไปยังถังพักลม การหล่อเย็นของเครื่องอัดลมนี้จำเป็นมากสำหรับเครื่องอัดลมขนาดใหญ่ๆแต่ถ้าเป็นเครื่องอัดลมขนาดเล็กความร้อนที่เกิดขึ้นจากการอัดจะกระจายไปตามครีบของเสื้อสูบได้เพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9 การหล่อเย็นเครื่องอัดลม

การบำรุงรักษาเครื่องอัดลม

1. ให้ทำความสะอาดไส้กรองอากาศทางดูดเข้าของเครื่องตามชั่วโมงการทำงานที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้

2. ก่อนใช้งานหรือเลิกใช้งานควรจะเปิดลิ้นระบายใต้ถังพักลมเพื่อที่จะระบายน้ำและน้ำมันออกจากถังพักลม

3. น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ได้กับเครื่องอัดลมจะต้องมีจุดวาบไฟสูง

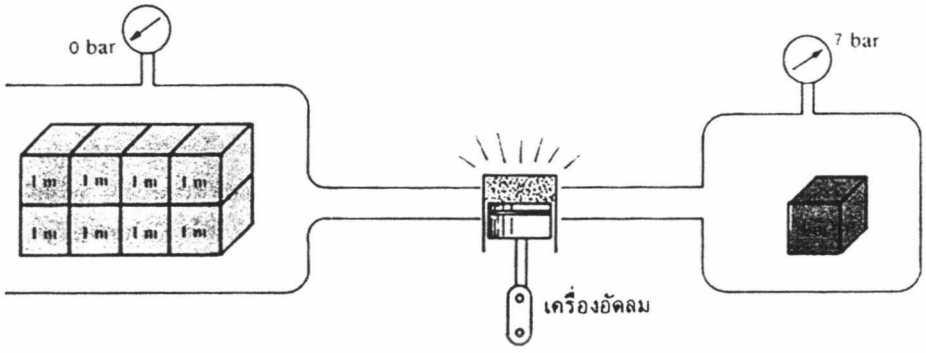
4. ตรวจหารอยรั่วในท่อทางส่งลมอัดและถังพักลมอย่างน้อยปีละครั้ง เพราะถ้ามีการรั่วเกิดขึ้นจะทำให้เพิ่มค่าใช้จ่ายในขบวนการผลิตขึ้น

5. ตรวจดูระดับน้ำมันหล่อลื่นตามระยะเวลากำหนด และถ่ายน้ำมันหล่อลื่นทุก 500 ชั่วโมงการทำงาน

การกำจัดหยดน้ำที่เกิดขึ้นในลมอัด

น้ำที่มีเจือปนมากับลมอัดจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับบริเวณที่ติดตั้งเครื่องอัดลมว่ามีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมากหรือไม่ เนื่องจากน้ำที่ปนไปกับลมอัดมักจะทำให้เกิดปัญหากับอุปกรณ์นิวแมติก เช่นการกัดกร่อนซีล และทำให้เกิดการอุดตันขึ้นภายในรูของวาล์วได้ ปริมาณของน้ำที่ปนเข้าไปกับลมอัดไม่ได้ขึ้นอยู่กับปริมาณความชื้นสัมพัทธ์เพียงอย่างเดียว ยังขึ้นอยู่กับความดันใช้งานที่เครื่องผลิตลมอัดสร้างความดันขึ้นอีกด้วย เช่น ถ้าต้องการความดันในการใช้งาน 7 บาร์เครื่องผลิตลมอัดจะต้องอัดอากาศที่ความดันบรรยากาศ 8 ลูกบาศก์เมตร จึงจะมีค่าความดันถึง 7 บาร์ดังรูปที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



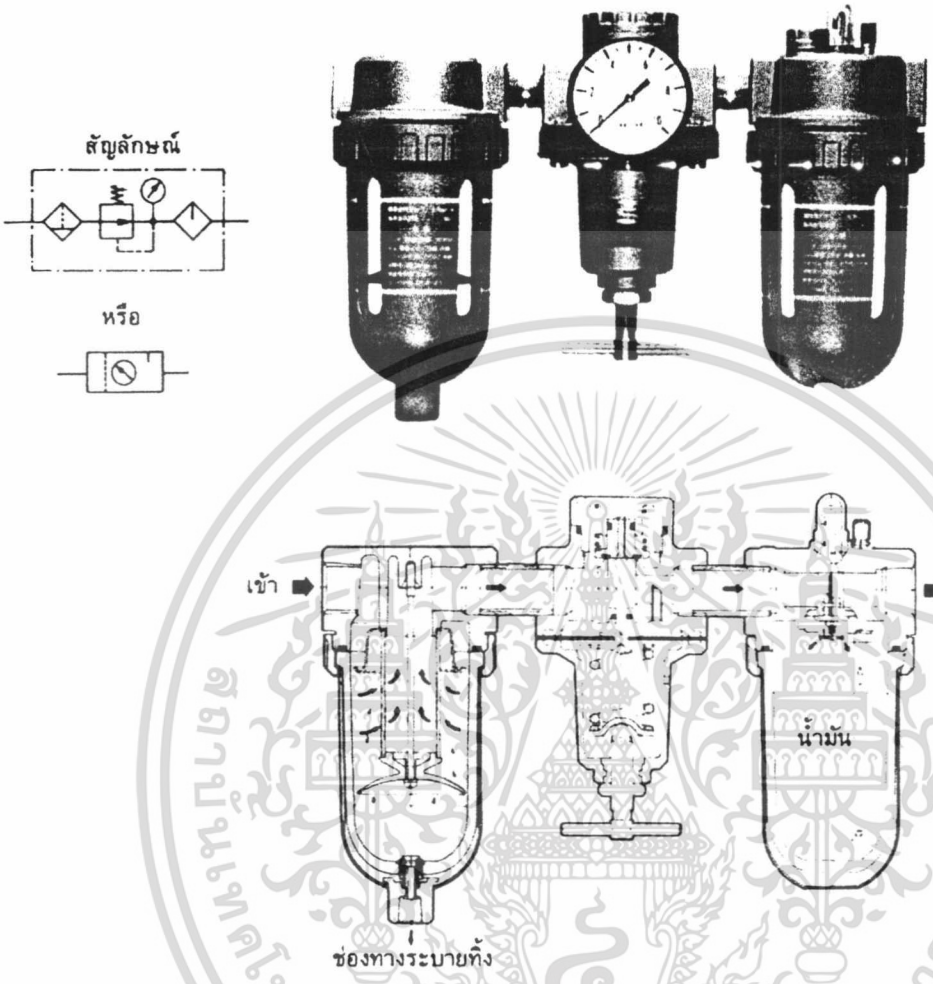
รูปที่ 10 การสร้างเครื่องอัดลม

จากรูปที่ 10 จะเห็นได้ว่า ถ้าความดันมากขึ้นจำนวนอากาศที่ความดันบรรยากาศก็จะมากขึ้นไปด้วย นั้นหมายความว่าปริมาณน้ำที่ปนไปกับอากาศอัดจะมากขึ้นเช่นกันดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องมือในการจำกัดไอน้ำที่ปนมากับลมอัด

ชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด

เนื่องจากในระบบนิวแมติก ลมอัดถือเป็นสารตัวกลางที่ต้องใช้ในการทำงานเพื่อไปดันลูกสูบให้เคลื่อนที่ อากาศที่ส่งเข้าไปในระบบนิวแมติกจะต้องผ่านท่อทางอุปกรณ์ และลิ้นควบคุมต่างๆลมอัดที่จะนำไปใช้งานต้องปราศจากสิ่งสกปรกและปราศจากน้ำด้วย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่กรองฝุ่นและน้ำ ยอกจากลมอัดก่อนถึงแม้โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่จะมีเครื่องกำจัดน้ำออกบ้างแล้วก็ตาม แต่ไม่สามารถกำจัดได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ จึงจำเป็นต้องมีชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด (service unit) ก่อนเข้าเครื่องจักรอีกทีหนึ่งก่อน สำหรับอุปกรณ์ของเครื่องจักรบางประเภทต้องมีการหล่อลื่น ก็ต้องติดอุปกรณ์ช่วยในการหล่อลื่นด้วย ซึ่งอุปกรณ์ชุดปรับปรุงคุณภาพประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ใช้กรองเศษฝุ่นผง น้ำ เรียกว่า ฟิลเตอร์(filter)ลมอัดอุปกรณ์ที่ใช้ปรับหรือควบคุมความดันในระบบลม เรียกว่า เรกูเลเตอร์ (regulator)อุปกรณ์ที่ช่วยหล่อลื่นภายในระบบลมเรียกว่า ลูบริเคเตอร์ (lubricator)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



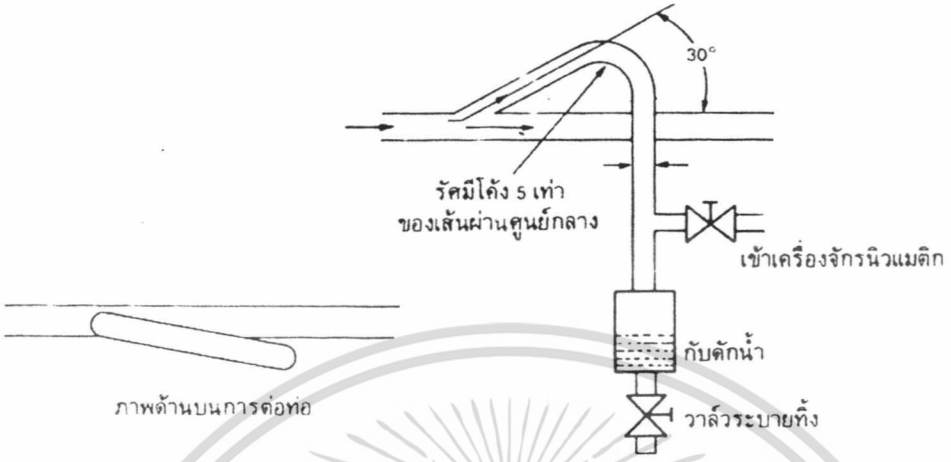
รูปที่ 11 ชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด

การติดตั้งท่อส่งลมอัด

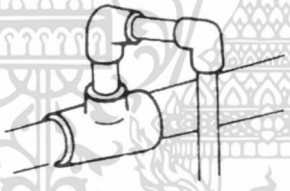
การวางท่อลมส่งลมอัดตามแนวนอนควรวางให้มีมุมเอียงลาดประมาณ 1 – 2 %ของความยาวท่อลมอัด และที่ปลายต่ำสุดหรือบริเวณที่ต่ำกว่าระดับ จะต้องติดวาล์วหรือกับดักน้ำสำหรับระบายน้ำที่เกิดการกลั่นตัวในท่อทาง

การแยกท่อลมอัดออกไปใช้งานจากท่อเมนควรจะต่อขึ้นทางด้านบนโดยทำมุมประมาณ 30° ได้ ควรใช้ท่อสั้นๆต่อจากด้านบนของท่อเมนแล้วจึงใช้ข้อต่อข้องอต่อลงมาดังรูปที่12 แต่ห้ามต่อตามรูปซึ่งเป็นวิธีการต่อที่ผิดเพราะถ้าคุณภาพของลมไม่ดีพอจะทำให้เกิดการกลั่นตัวของไอน้ำที่ปนไปกับลม น้ำจะทำความเสียหายให้อุปกรณ์นิวแมติก

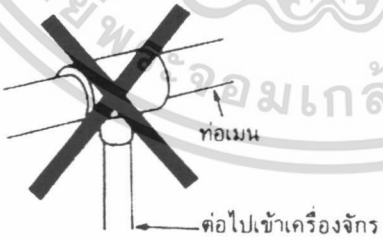
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 12 การแยกท่อจ่ายลมจากท่อเมน



รูปที่ 13 การแยกท่อจ่ายลมจากท่อเมนอีกวิธีหนึ่ง

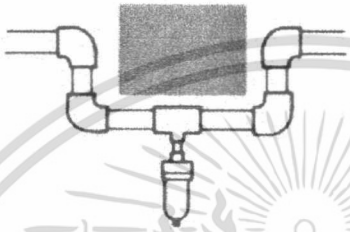


รูปที่ 14การแยกท่อจ่ายลมจากท่อเมนโดยวิธีที่ผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการเดินท่อในโรงงานหรือในอาคารควรจะมีการหักงอให้น้อยที่สุด เพราะถ้ามีการหักงอมากเท่าไร จะเกิดความดันตกคร่อมในท่อทางมาก ในทางปฏิบัติ ความดันตกคร่อมในท่อทางจ่ายลมอัดนี้ไม่ควรเกิน 5% ของความดันใช้งาน

ในกรณีที่ไม่สามารถหลีกเลียงการใช้ข้องอได้ก็ไม่ควรใช้ข้องอแบบมุมหักฉาก 90% แทนและให้การเดินท่อเมื่อมีสิ่งกีดขวาง เช่นคาน หลีกเลียงได้โดยการเดินท่อดังรูปที่ 15 และบริเวณส่วนที่ต่ำที่สุดจะต้องติดตั้งกับดักน้ำระบายอัตโนมัติไว้เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมาขังอยู่บริเวณดังกล่าว



รูปที่ 15 การติดตั้งท่อในกรณีที่มีสิ่งกีดขวาง

การเดินท่อเมนของลมอัดในโรงงานอุตสาหกรรม

ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่คือความดันลมอัดและปริมาณลมอัดที่ใช้มักจะมีความดันและปริมาณลมไม่เพียงพอสำหรับอุปกรณ์ของนิวแมติกตัวท้ายๆ ซึ่งปัญหาเหล่านี้เกิดจากความดันตกคร่อมในท่อเมนมาเกิดไป ได้กล่าวมาแล้วในตอนต้นว่าโดยปกติความดันตกคร่อมที่อนุญาตให้ไม่เกิน 5% ของความดันใช้งานสาเหตุที่เกิดความดันตกคร่อมขึ้นในระบบท่อทางจ่ายลมอัดก็คือ

1. การเดินท่อเมนมีข้องอมากเกินไป ในกรณีที่ต้องการเดินท่อจ่ายลมอัดให้สวยงามโดยเดินท่อลมติดกับตัวอาคารปัญหาที่มักจะพบบ่อยครั้งก็คือทำให้เกิดมีข้องอมากเกินไป

2. การเลือกขนาดของเครื่องอัดลมไม่สัมพันธ์กับอุปกรณ์นิวแมติกที่ใช้งานในโรงงาน คือมีเครื่องอัดลมขนาดเล็กเกินไป

3. เลือกขนาดของท่อลมอัดไม่ถูกต้อง

4. มีการเพิ่มอุปกรณ์นิวแมติกเข้ามาใช้ในโรงงานโดยที่ไม่ได้คำนึงถึงความสามารถของเครื่องอัดลมที่ใช้งานอยู่

การแก้ปัญหาดังกล่าวจึงควรจะหลีกเลียงสาเหตุที่ได้กล่าวข้างต้นมาแล้ว และในการเดินท่อเมนจ่ายลมที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีดังนี้

วัสดุที่ใช้ทำท่อส่งลมอัด

วัสดุที่ใช้ทำท่อเมนส่งลมอัด ควรทำด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรง ทนทานต่อการกัดกร่อนและเป็นท่อแบบไม่มีตะเข็บทำจากเหล็กดึงขึ้นรูปหรือที่นิยมเรียกกันในท้องตลาดว่าท่อเหล็กดำการส่งถ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

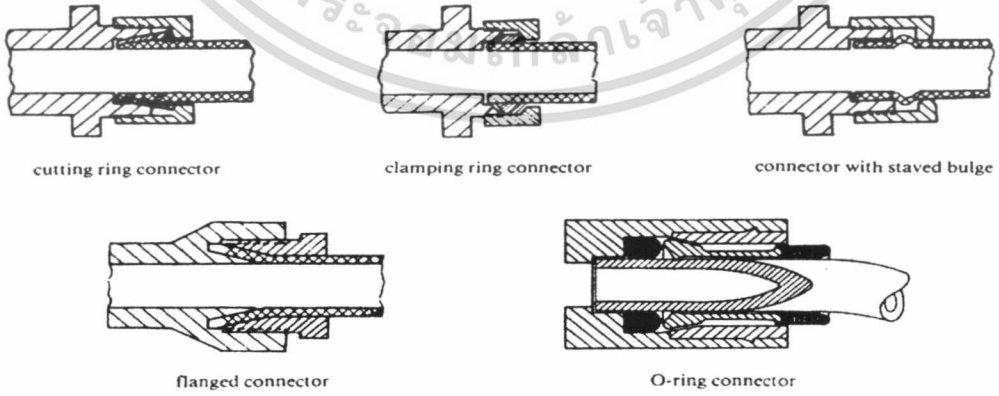
ท่อส่งลมอัดเข้าด้วยกันใช้ปลอกแหวนสวมอัดและหลีกเลี่ยงการเชื่อมเพราะอาจทำให้สะเก็ดตกค้างอยู่ในท่อ แต่ในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดกลางของบ้านเราส่วนใหญ่นิยมใช้ท่อน้ำประปาเป็นท่อเมนจ่ายลมอัด ท่อประเภทนี้มักมีปัญหาในการใช้งานไปนานๆสังกะสีที่เคลือบท่อจะหลุดออกมาเป็นแผ่นได้ซึ่งเป็นปัญหากับการปรับสภาพลมแต่ถ้าเป็นการต่อใช้งานชั่วคราวอาจใช้ท่อพลาสติกหรือท่อทองแดงแทนได้

รูปที่ 16 การต่อท่อจ่ายลมอัดโดยใช้ปลอกแหวนสวมอัด

รูปที่ 17 ข้อต่อท่อกลมของท่อเมนจ่ายลมอัด

ลักษณะข้อต่อลม

ข้อต่อที่นิยมใช้ในระบบนิวแมติกมีการออกแบบหลายลักษณะแล้วแต่ผู้ใช้จะเลือกใช้แต่ทุกแบบมีความสะดวกในการถอดประกอบพอๆกันดังรูป



รูปที่ 18 ลักษณะข้อต่อลมชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมอเตอร์

จักร จักกะภาพ ยาชุมะสะโคงะ (2528 : 121) กล่าวว่าเมื่อมีกระแสไฟฟ้าใช้ การใช้มอเตอร์ไฟฟ้าจะให้ประโยชน์เหนือกว่าเครื่องยนต์ที่จุดระเบิดภายใน

มอเตอร์เฟสเดียว

ในบ้านเรือนทั่วไปจะมีการใช้ไฟฟ้าเฟสเดียวขนาด 220 โวลท์ 50 Hz ใช้แต่มอเตอร์ไฟฟ้าจะมีข้อจำกัดทางกระแส Contracted เท่านั้นบนป้ายทะเบียนของมอเตอร์จะบอกชนิดและขนาดของมอเตอร์จะบอกชนิดและขนาดของกระแสเมื่ออ่านป้ายนี้เราก็สามารถใช้มอเตอร์ได้อย่างถูกต้อง

มอเตอร์เฟสเดียวแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

1) ประเภทสตาร์ทแยก
2) ประเภทสตาร์ทด้วยคอนเดนเซอร์
3) ประเภทสตาร์ทด้วยแรงผลัก

ในประเภทของมอเตอร์เฟสเดียวนอกจากมอเตอร์แบบแม่เหล็กไฟฟ้าแล้วยังมีเครื่องยนต์แบบต่างๆ อีก ซึ่งเครื่องยนต์เหล่านี้ใช้กระแสสลับหรือตรงก็ได้

สำหรับมอเตอร์ที่สตาร์ทด้วยแรงผลัก เป็นแบบที่ใช้แบบโลหะมอเตอร์ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กกว่า 1 กิโลกรัม

มอเตอร์แบบ 3 เฟส

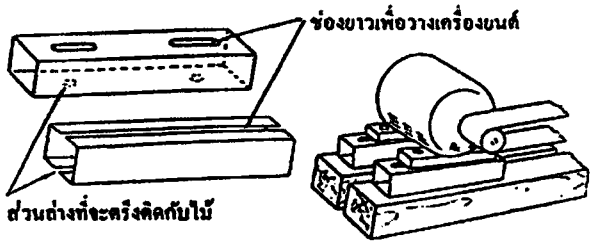
มอเตอร์แบบนี้เหมาะกับที่ๆ มีกระแสไฟฟ้า 3 เฟส โรงซ่อมของกลุ่มสหกรณ์โรงงานใช้แบบนี้ดี เพราะประสิทธิภาพสูงสิ้นเปลืองค่อนข้างต่ำ สำหรับงานในไร่ควรใช้เล็กกว่า 10 กิโลวัตต์ก็พอ

วิธีใช้มอเตอร์

ที่ๆจะติดตั้งมอเตอร์ต้องเป็นที่ๆมีความชื้นต่ำ มีฝุ่นละอองน้อย อุณหภูมิของอากาศในกรณีที่มีแสงแดดแรงควรมีหลังคากันแดดไว้

ควรติดตั้งเครื่องกับกระดานแผ่นหนาๆ ยึดด้วยน็อตตัวใหญ่ เพื่อความปลอดภัยควรติดสายดินกับน็อตเหล่านั้นแล้วฝังปลายอีกข้างหนึ่งลงดินหรือหากมีฐานเลื่อน สำหรับติดตั้งมอเตอร์ซึ่งจะสะดวกต่อการปรับความตึงของสายพาน ฐานเลื่อนทำได้โดยเจาะรูยาวบนท่อสี่เหลี่ยมหรือหันด้านข้างเหล็กเหลี่ยมเข้าหากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 19 ฐานเลื่อนสำหรับติดตั้งมอเตอร์

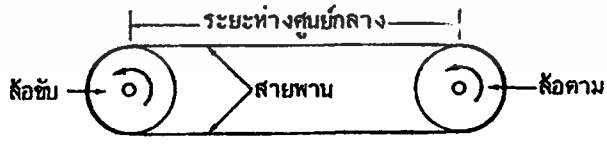
โดยที่มอเตอร์ส่วนใหญ่ถูกออกแบบให้ใช้งานในลักษณะนอนจึงไม่ควรตั้งเครื่องขึ้นทางด้านตั้งหาก ต้องการให้มอเตอร์ทำงานในด้านตั้ง ก็มีวิธีบิดสายพานเป็นรูปตัววี (ในการวิจัยครั้งนี้เราใช้มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า มาเป็นตัวขับเครื่องอัดลม)

สายพาน

การส่งกำลังด้วยสายพาน

อนันต์ มีชูเวทย์ (2523 : 5) กล่าวว่าการส่งกำลังด้วยสายพานเป็นองค์ประกอบสำคัญของเครื่องจักรกล สายพานประกอบด้วย เชือก ไนล่อนและเชือกลวด เส้นใยสังเคราะห์อื่นๆ นำมาทอเป็นแถบอาบด้วยยาง โดยวิธีให้ความร้อน จนกระทั่งเนื้อยางแทรกซึมเส้นใยไว้ด้วยกันมีความทนทานต่อแรงดึงหรือกำลังของสายพานขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของเส้นเชือก ส่วนยางช่วยยึดเส้นใยไว้ด้วยกัน และทำให้ผิวของสายพานไม่แข็งกระด้างสัมผัสกับล้อได้นิ่มนวลและสายพานโค้งตัวตามผิวล้อได้โดยผิวนอกสายพานลากออกไป

สมชัย เถาสมบัติ (2530 : 331) กล่าวว่าการขับสายพาน เป็นการขับแบบใช้แรงเสียดทาน เมื่อล้อขับหมุนทำให้เกิดแรงดึงในสายพานไปขับล้อตามให้หมุน



ภาพที่ 20 การขับด้วยสายพานล้อขับส่งกำลังไปยังล้อตามอย่างต่อเนื่องโดยสายพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18313

ข้อดีของสายพานเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการส่งกำลังแบบอื่นๆ คือ

1. สายพานไม่ต้องการหล่อลื่น
2. มีเสียงรบกวนน้อยมากในการทำงาน
3. เพลาเยื้องศูนย์กันบ้างสายพานก็ยังทำงานได้
4. การสูญเสียกำลังส่งน้อยมาก
5. สายพานสามารถดูดซับแรงกระแทก และการสั่นสะเทือน
6. ทนต่อการขัดสีในสภาวะฝุ่น

ระบบเดินเครื่องและหยุดเครื่องอัตโนมัติ

บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ (2511:472) กล่าวไว้ว่าปกติเครื่องอัดลมจะมีระบบอัตโนมัติ เดินเครื่องและหยุดเครื่อง โดยกำหนดโปรแกรมด้วยสวิตช์ความดัน (Pressure Switch)กล่าวคือ ความดันลดลงถึงค่าที่ตั้งไว้ค่าหนึ่งสวิตช์จะปิดเครื่องอัดลมเดินอากาศเข้าถังลม จนกระทั่งค่าความกดดันสูงขึ้นถึงค่าที่ตั้งไว้อีกค่าหนึ่งสวิตช์จะปิดเครื่องหยุดเดินวิธีนี้จะทำให้ประหยัดกำลังได้มาก

ตัวอย่างเครื่องอัดลมขนาด 3 ลบ.เมตร ต่อนาที (ประมาณ 100ลบ.ฟุตต่อนาที) พร้อมถังลมขนาด 4 ลบ.เมตรที่ตั้งสวิตท์ความดันไว้ที่ขนาดระหว่าง 5 บาร์ถึง 7 บาร์ อาจประหยัดกำลังไฟฟ้าได้

ตารางที่ 1ตารางแสดงการใช้ไฟฟ้าของระบบสตาร์ทและหยุดเดินเครื่องอัดลมโดยอัตโนมัติ

ๆว เมต้องการใช้ลมยัด,%	100%	75%	50%	25%	Nil
จำนวนครั้งที่เครื่องสตาร์ท	0	4.5	6	4.5	0
จำนวนนาทีที่เครื่องต้องเดินในเวลา 1 ชั่วโมง	60	45	30	15	0
จำนวนนาทีที่เครื่องหยุดเดินในเวลา 1 ชั่วโมง	0	15	30	45	60
จำนวน kWที่ประหยัดได้ เมื่อเปรียบเทียบกับควบคุมด้วยมือ	0%	5%	10%	18%	25%
จำนวนkVA ที่ประหยัดได้กรณีเดียวกับข้างบน	0%	8%	17%	30%	40%

ที่มา(บุญญศักดิ์:2511)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ที่มาของดาต้าในตารางข้างต้น ได้มาจากการสรุปผลของสมรรถนะการใช้ของบริษัทผลิตเครื่องอัดลมจำหน่ายแห่งหนึ่ง จำนวนครั้งที่เครื่องจะต้องสตาร์ทขณะใช้ลมอัดด้วยภาระ NiL.....100% เป็นค่าจริงเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับการควบคุมเครื่องให้เดินโดยใช้คนควบคุม พบว่าระบบสตาร์ทและหยุดเครื่องอัตโนมัติด้วยสวิตท์แรงกดดันจะยิ่งสามารถประหยัดพลังงานได้มากหากใช้ลมลดน้อยลง สรุปผลจากตารางพบว่า วิธีติดตั้งเครื่องอัดลมให้เดินใช้งานได้ประหยัดที่สุด คือติดตั้งสองเครื่อง ให้เครื่องหนึ่งเดินตลอดเวลาเพื่อจ่ายภาระขั้นมูลฐานให้พอตลอดชั่วโมง และใช้อีกเครื่องหนึ่งเดินอัตโนมัติ หยุดและเดินตามภาระความต้องการที่ต้องเติมเสริมให้มากขึ้นจากเครื่องที่หนึ่ง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจะพบว่า ในโรงงานที่มีความต้องการลมอัดจำนวนมากๆ เป็นประจำเขาจะติดตั้งเครื่องอัดลมขนาดเท่ากันจำนวนสองเครื่องเสมอ ขนาดของเครื่องจะมีปริมาณลมอัดประมาณ 60-80 % ของปริมาณของปริมาณความต้องการลมอัดต่อชั่วโมงโดยเฉลี่ย

กรรมวิธีทำลมให้สะอาด

ปกติที่แล่นออกจากเครื่องอัดลม มักมีไอน้ำ น้ำมัน ผงฝุ่น หรือสารผสมน้ำมัน ที่มีฝุ่นแขวนตะกอนติดออกมาด้วย สิ่งต่างๆเหล่านี้จะต้องดึงออกจากลมอัดเพื่อทำให้ลมนั้นสะอาดขึ้น

กรรมวิธีทำลมอัดให้สะอาดมากหรือน้อยนั้น สุดแต่ลักษณะงานที่ปลายทาง เครื่องผลัดความร้อนที่อยู่ต่อจากเครื่องอัดลมจะสามารถดักน้ำออกได้ด้วยแล้วประมาณกึ่งหนึ่งของจำนวนที่มีมาทั้งหมด เครื่องทำลมอัดให้สะอาด ได้แก่ ไส้กรองผงฝุ่นและเครื่องแยกน้ำและน้ำมันออกมาเป็นหยดนี้เป็นกรรมวิธีง่ายๆ ใช้กับเครื่องอัดลมขนาดเล็กและขนาดกลางที่ใช้ทั่วไป

น้ำที่ติดอยู่กับลมอัดมีบทบาทค่อนข้างสำคัญยิ่ง เพราะจะทำให้ถังลมและท่อเหล็กกัดกร่อนเป็นขุมสนิม ในประเทศหนาวจะจับเป็นน้ำแข็งทำให้ท่ออุดตันได้

วิธีทำลมอัดให้สะอาดอีกวิธีหนึ่ง คือการใช้สารรูพรุนดูดน้ำออกหรือหากเป็นเครื่องอัดลมขนาดใหญ่จะต้องใช้ความเย็นช่วยให้ไอน้ำทั้งหมดกลั่นตัวออกโดยทำให้ลมอัดเย็นลงมาถึงประมาณ 2-3 องศา อย่าให้เย็นลงกว่านี้น้ำแข็งจะแข็งตัวเกิดปัญหาอุดตันขึ้นได้ สารเคมีที่ใช้ดูดน้ำออกนี้ได้แก่ สารที่มีรูพรุนมากจะมีพื้นที่ผิวรูพรุนดูดซึมไอน้ำได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของไอน้ำทั้งหมดมาตรการใช้วิธีดูดซึมนี้จึงเป็นมาตรการที่นิยมใช้ต่อจากเครื่องแยกน้ำและน้ำมันข้างต้น สารรูพรุนดังกล่าวเมื่อใช้ไประยะหนึ่งจะต้องนำมาขับไล่ไอน้ำออกเป็นการฟื้นผิวดูดซึมให้กลับคืนมาใหม่ และนั้นสารรูพรุนจึงเก็บไว้ในกล่องสองกล่องโดยสลับกันใช้และสลับกันไล่ไอน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณที่ยอมได้ให้อยู่ในลมอัดนิยมพูดกันเป็น "จุดน้ำค้าง" (Dew Point) จุดน้ำค้างสำหรับลมอัดที่ใช้งานบริการต่างๆกันนั้นไม่เท่ากัน

ตารางที่ 2 ตารางจุดน้ำค้าง

จุดน้ำค้าง 0°C	งาน
1. 0°C ณ ความกดดันข้างอัด	ระบบปรับอากาศ
2. -18 °C หรือ 0 °F ณ ความกดดันข้างอัด	เครื่องมือนิวแมติก มอเตอร์ลม งานอุโมงค์ลม
3. -40 °C ณ ความดันข้างอัด	ลมที่ใช้ในงานเครื่องอัด งานอุโมงค์ลม งานอบแห้งชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ งานขนถ่ายวัสดุด้วยลมนิวแมติก งานบดละเอียดผงแข็ง
4. -75 °C ณ ความดันข้างอัด	งานทำอากาศเหลว งานอัดลมเข้าสายเคเบิลใต้ดินใต้น้ำ งานท่อนำคลื่น(Wave Guide) งานค้นคว้าด้านอวกาศ

ที่มา(บุญญศักดิ์:2511)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการวิจัย

วิธีการทดลอง

1. ทดลองให้เครื่องทำงานด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นตัวขับเคลื่อนเครื่องอัดลมสังเกตการทำงานจับเวลาก่อนซ่อมแซมและหลังซ่อมแซม
2. สังเกตเกจวัดความดันว่ามีความดัน ณ จุดใดเครื่องจึงหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ
3. สังเกตอาการของมอเตอร์และเครื่องอัดลม
4. ทำการทดสอบว่ามีรอยรั่วของถังหรือไม่
5. ทำการทดสอบว่ามีรอยรั่วของระบบลมหรือไม่
6. ทดสอบเครื่องโดยการให้บริการขั้นพื้นฐานแก่ รถยนต์หรือเครื่องมือที่มีระบบเกี่ยวข้อง

บันทึกข้อมูล

1. ผลการทำงานของเครื่องอัดลมว่ามีจุดดันบรรยากาศ ณ จุดใดเครื่องจึงจะทำงานและหยุดโดยอัตโนมัติ
2. สังเกตการทำงานของมอเตอร์ และเครื่องอัดลม
3. ทดลองใช้เครื่องอัดลมว่ามีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยหรือไม่ คำนวณหาปริมาตรของถังแรงดันและหาความเร็วรอบของเครื่องอัดลม

สถานที่และระยะเวลาการศึกษา

ทำการวิจัย ณ อาคารเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานครตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ.2544 ถึงวันที่ 31มีนาคม พ.ศ.2545 เป็นเวลา 5 เดือน

เครื่องมือ

1. เครื่องใช้ไฟฟ้ากระแสสลับใช้ไฟ 220 โวลต์ ขนาด 300 แอมแปร์ จำนวน 1 เครื่อง
2. เครื่องเจียรนัยมือไฟฟ้าขนาด 4 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง
3. แท่นเจียรนัยไฟฟ้า
4. เครื่องตัดเหล็กแบบใบตัดไฟเบอร์ขนาด 14 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เครื่องกลึงจำนวน 1 เครื่อง
2. แท่นสว่านเจาะ 1 เครื่อง
3. ปะแจเบอร์ต่าง ๆ
4. เลื่อยตัดเหล็ก

อุปกรณ์

1. มอเตอร์คาร์ปาร์ซิเตอร์สตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟส ขนาด 1 แรงม้า
2. สายพานร่อง A จำนวน 2 เส้น
3. เกจวัดความดัน
4. วาล์วป้องกันความดันเกิน
5. ระบบสตาร์ทและหยุดเครื่องอัตโนมัติ
6. ก๊อกปิดเปิดลม
7. สกรูแบบต่างๆ
8. สวิทต์ไฟ 3 เฟส

วิธีการ

ขั้นตอนการซ่อมแซมเครื่องอัดลม

รูปที่ 21 ก่อนทำการซ่อมแซม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องที่ 1 (เครื่องสีน้ำเงิน)

ปัญหาที่พบ 1) เครื่องทำการอัดลมใช้เวลา 58 นาที

2) Check valve ไม่สามารถเก็บลมภายในถังได้

3) สีของถังลมลอกเป็นสะเก็ด

4) มีสนิมขึ้นตามตัวถังลม

5) ฐานมอเตอร์ไม่สามารถปรับได้

รูปที่ 22 หลังทำการซ่อมแซม

การซ่อมแซม 1) ทำการเปลี่ยนปะเก็นและวาล์วใหม่

2) ทำการกลึงลูกยางใน Check valve ใส่แทนตัวเก่าที่หมดอายุ

3) เปลี่ยนมอเตอร์และ Pressure Switch ที่ใช้ระบบไฟ 1 เฟส เพื่อสะดวกการใช้งาน

4) ล้างทำความสะอาดตัวเครื่องและถังลม

5) ทำการติดตั้งฐานมอเตอร์

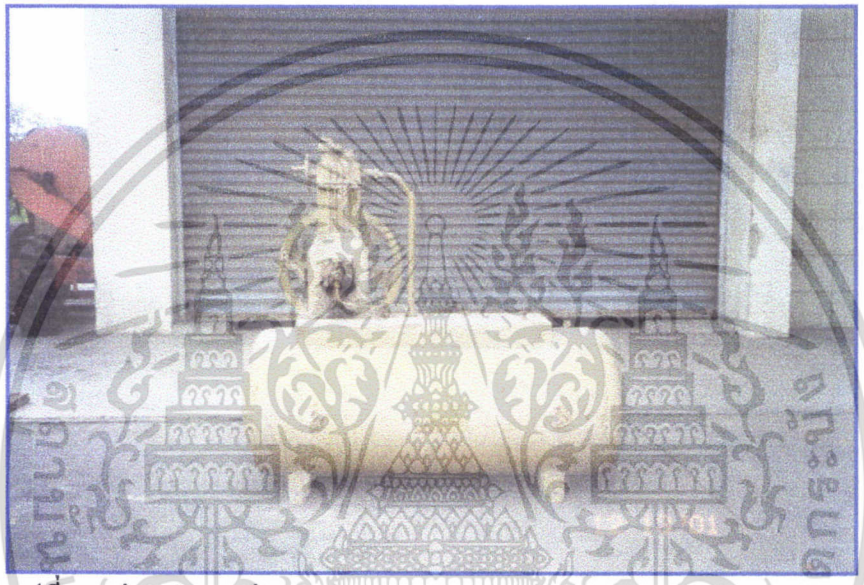
6) ทำการขัดสีและขัดสนิมออก

7) พ่นสีกันสนิมและสีจริงทับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบ ก่อน-หลังการซ่อมแซม(เครื่องที่1)

ก่อนการซ่อมแซม	หลังการซ่อมแซม
1. เครื่องใช้เวลาในการอัดลม 58นาที	1. เครื่องใช้เวลาในการอัดลม 18นาที
2. Check valve ไม่สามารถเก็บลมภายในถังได้	2. Check valve สามารถเก็บลมภายในถังได้
3. สภาพตัวถังลมเก่ามีสนิมขึ้น	3. สภาพตัวถังลมใหม่ขึ้น ไม่มีสนิม
4. มอเตอร์ไม่สามารถปรับระยะห่างได้	4. มอเตอร์สามารถปรับระยะห่างได้



รูปที่ 23 ก่อนทำการซ่อมแซม

เครื่องที่ 2 (เครื่องสีเหลือง)

ปัญหาที่พบ 1) มีเพียงถังลมและเครื่องอัดลม

2) ไม่มีมอเตอร์และสายพาน

3) ไม่สามารถทำงานได้

4) ไม่มี Pressure Switch

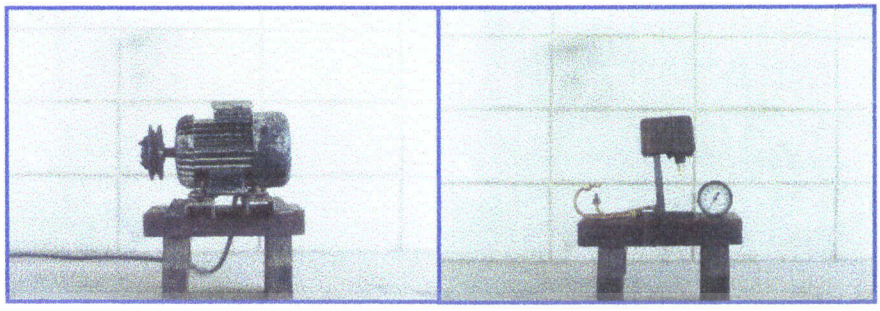
5) ไม่มีหม้อกรองอากาศ

6) ไม่มีท่อลมทองเหลือง

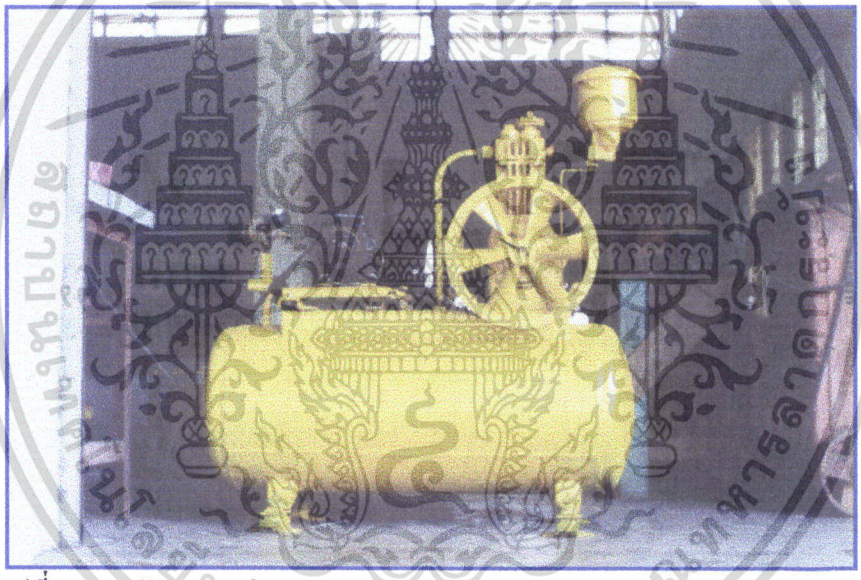
7) ไม่มีเกจวัดความดัน

8) ตัวถังลมมีสภาพเก่ามาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 24 ภาพแสดงมอเตอร์ , ท่อลมทองเหลือง , Pressure Switch และ Pressure Gauge



รูปที่ 25 หลังทำการซ่อมแซม

การซ่อมแซม 1) ทำการติดตั้งมอเตอร์และสายพาน

2) ติดตั้งฐานมอเตอร์

3) ติดตั้ง Pressure Switch

4) ติดตั้งเกจวัดความดันและท่อลมทองเหลือง

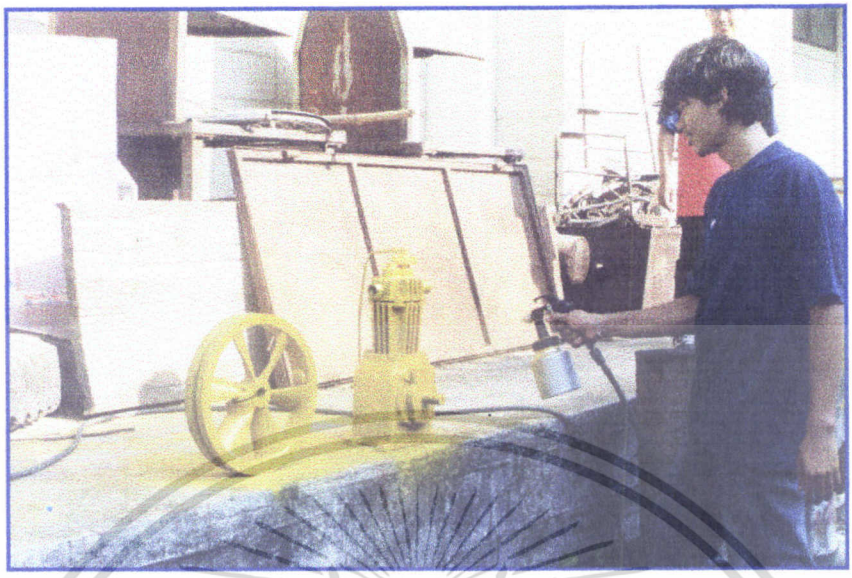
5) ติดตั้งหม้อกรองอากาศ

6) ติดตั้งยางกันสะเทือนที่ขาถังลม

7) ล้างทำความสะอาดถังลม

8) ทำการพ่นสีป้องกันการเกิดสนิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



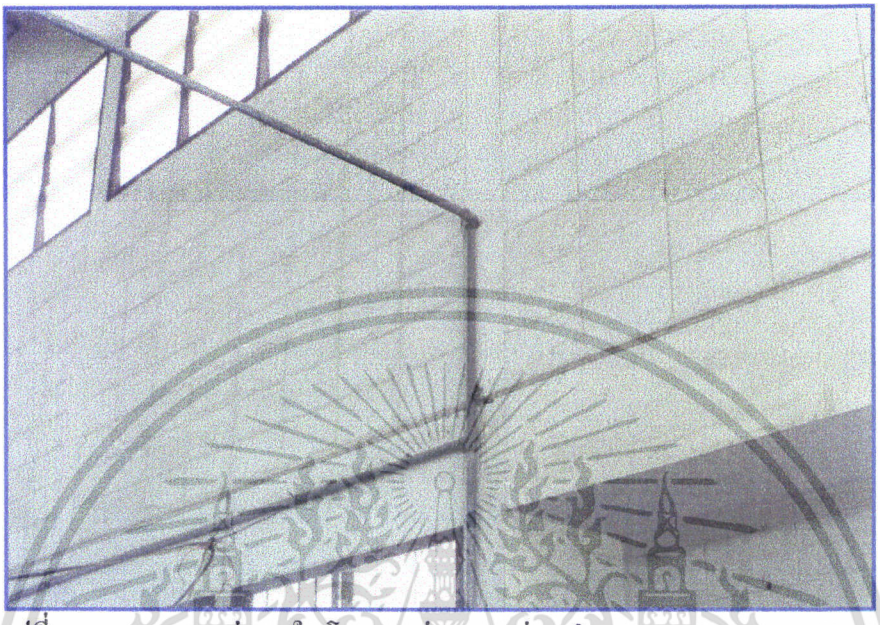
รูปที่ 26 ภาพแสดงการพ่นสี

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบ ก่อน-หลังการซ่อมแซม(เครื่องที่2)

ก่อนการซ่อมแซม	หลังการซ่อมแซม
1. ไม่สามารถใช้งานได้	1. สามารถใช้งานได้
2. ไม่มีมอเตอร์และสายพาน	2. มีมอเตอร์และสายพานใช้งานได้
3. ไม่มี Pressure Switch	3. มี Pressure Switch ใช้งานได้
4. ไม่มีหม้อกรองอากาศ	4. มีหม้อกรองอากาศใช้งานได้
5. ไม่มีท่อลมทองเหลือง	5. มีท่อลมทองเหลืองใช้งานได้
6. ไม่มีเกจวัดความดัน	6. มีเกจวัดความดันใช้งานได้
7. สภาพตัวถังลมเก่า	7. สภาพตัวถังลมใหม่ใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบลมในโรงงาน

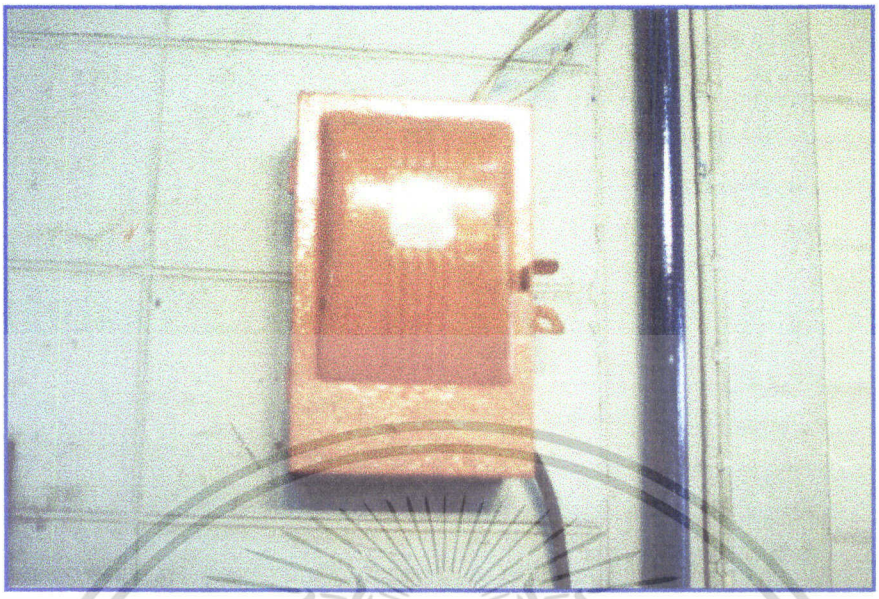


รูปที่ 29 ภาพแสดงท่อลมในโรงงานก่อนการซ่อมบำรุง

1. ตรวจดูรอยรั่วและใส่ข้อต่อลม
2. ทาสีป้องกันสนิม ดังรูปที่ 30

รูปที่ 30 ภาพแสดงการทาสีท่อลมในโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 31 ภาพแสดงการติดตั้งสวิทต์ไฟ 3 เฟส

3. ติดตั้งสวิทต์ไฟ 3 เฟสและเดินสายไฟใน
4. โรงงาน ดังรูปที่ 31 และ 32

รูปที่ 32 ภาพแสดงการเดินสายไฟในโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งบประมาณที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาการวิจัยครั้งนี้ใช้งบประมาณในการศึกษาประมาณ 5,135 บาท

ตารางที่ 5 แสดงราคาอุปกรณ์ต้นทุนการซ่อมแซมเครื่องอัดลมและระบบลมในโรงงาน

อุปกรณ์	จำนวน	ราคา(บาท)
1. ปะเก็นหนัง	1 แผ่น	100
2. T-Ball	1 หลอด	50
3. ฐานตั้งมอเตอร์	4 ตัว	200
4. น็อต+แหวนรอง	10 ตัว	50
5. ข้อต่อทองเหลือง	4 ตัว	80
6. ท่อทองเหลือง	1 เมตร	100
7. Pressure Switch	1 ชุด	300
8. มอเตอร์ไฟฟ้า	1 ตัว	2,000
9. สีพ่นอุตสาหกรรม	2 กระป๋อง	250
10. ทินเนอร์	2 แกลอน	200
11. น้ำมันสน	2 แกลอน	200
12. เทปพันสายไฟ	2 ม้วน	10
13. เทปพันเกลียว	4 ม้วน	20
14. สายพานวี (V-Belt)	1 เส้น	75
15. ค่าจัดพิมพ์เอกสาร	-	1,500
รวม		5,135

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการปฏิบัติงาน

กิจกรรม	ระยะเวลา				
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1.ศึกษารวบรวมข้อมูลลักษณะโครงสร้างชิ้นส่วนรูปแบบต่างๆ และการทำงานของเครื่องอัดลม	←	→			
2.วางแผน ออกแบบ เตรียมจัดหาอุปกรณ์ต่างๆ		←	→		
3.ทำการตรวจสอบซ่อมบำรุงเครื่องอัดลมและวางระบบท่อลมภายในโรงงาน		←	→		
4.ประเมินราคาต้นทุนสิ่งประดิษฐ์			←	→	
5.ทดสอบการทำงานและบันทึกข้อมูลต่าง ๆที่จำเป็น				←	→
6.สรุปประเมินผล				←	→

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. เมื่อเปิดเครื่องทำงานทั้ง 2 เครื่องเครื่องอัดลมจะอัดลมเข้าถังความดันก็จะขยับขึ้นเรื่อยๆทราบได้จากเกจวัดความดันเข็มวัดความดันจะขึ้นไปจนถึงจนถึงความดันบรรยากาศ ถังที่ 1 (สีน้ำเงิน) ขึ้นถึง 115 Lb/in^2ใช้เวลา 19.25 นาที ถังที่ 2 (สีเหลือง) ขึ้นถึง 98 Lb/in^2 ใช้เวลา 19.25 นาที Pressure Switch ก็ตัดวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าให้หยุด ทำงานเมื่อปล่อยลมออกจากถังทั้ง 2 ความดันในถังจะลดลง เครื่องที่ 1(สีน้ำเงิน)ลดลงมาที่ความดัน 40 Lb/in^2 Pressure Switch ก็ต่อวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าให้ ให้ทำงานอีกครั้ง เครื่องที่ 2 (สีเหลือง)ลดลงมาที่ความดัน 35 Lb/in^2 Pressure Switch ก็ต่อวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าให้ ให้ทำงานอีกครั้ง

2. จากการสังเกตุการทำงานของเครื่องอัดลมและมอเตอร์พบว่าทำงานปกติไม่มีเสียงดังแม้จะไม่ได้ใช้งานเป็นระยะเวลานาน

3. จากการทดลองเครื่องอัดลมที่ทำการซ่อมแซมสามารถใช้งานได้ดีโดยการทดลองใช้พ่นสีเติมลมล้อยางรถ

<u>การคำนวณหาปริมาตรของถังแรงดัน</u>

ถังแรงแรงดันทั้ง 2 เป็นถังรูปทรงกระบอก ถังที่ 1 (สีน้ำเงิน) มีความยาว 101.6 เซนติเมตร รัศมี 57.15 เซนติเมตร ถังที่ 2 (สีเหลือง) มีความยาว 97.79 เซนติเมตร รัศมี 64.77 เซนติเมตร

1. หาปริมาตรของถังแรงดันทั้ง 2 ถัง

สูตร $V = \pi r^2 \times t$

กำหนดให้ V = ปริมาตร

π = 3.14

r = รัศมี

t = ความยาวทรงกระบอก

แทนค่าสูตรถังที่ 1 (สีน้ำเงิน)

$V = 3.14 \times (57.15^2) \times 101.6$

$= 3.14 \times 3,266.1225 \times 101.6$

$= 1,041,971.3 \ cm^3$

แทนค่าสูตรถังที่ 2 (สีเหลือง)

$V = 3.14 \times (64.77^2) \times 97.79$

$= 3.14 \times 4,195.1529 \times 97.79$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$= \quad 1{,}288{,}166.1\ cm^3$

ดังนั้นปริมาตรของถังลม

ถังที่ 1 (สีน้ำเงิน) = $1{,}041{,}971.3\ cm^3$

ถังที่ 2 (สีเหลือง) = $1{,}288{,}166.1\ cm^3$

2. หาปริมาณอากาศ ณ ความดัน

ปริมาณอากาศภายในภาชนะบรรจุที่มีความดันจะได้ปริมาณอากาศมากเป็นทวีคูณตามความกดดันกล่าวคือ

บรรยากาศสมบูรณ์ = บรรยากาศปกติ + บรรยากาศเกจ

(บรรยากาศปกติมีค่า + $14.7\ Lb/in^2$ หรือ $1\ kg/cm^2$)

ดังนั้นการหาปริมาตรถังลมจึงใช้สูตร

$$Q = V \times P$$

กำหนดให้

Q = ปริมาณอากาศ ณ อากาศปกติ (ลิตร)

V = ปริมาตรถัง (ลิตร)

P = ความดันบรรยากาศสมบูรณ์ (บาร์)

แทนค่าสูตร ถังที่ 1 (สีน้ำเงิน)

$$Q = 1{,}041{,}971.3 \times \left(1 + \frac{115}{14.7}\right)$$

$$Q = 9{,}193{,}447.4\ cm^3$$

แทนค่าสูตร ถังที่ 2 (สีเหลือง)

$$Q = 1{,}288{,}166.1 \times \left(1 + \frac{98}{14.7}\right)$$

$$Q = 9{,}875{,}939.2\ cm^3$$

ดังนั้นปริมาณอากาศในถังลม (1 ลิตร = $1000\ cm^3$)

ถังที่ 1 (สีน้ำเงิน) = $9{,}193{,}447.4\ cm^3$ = 9,193.4474 (ลิตร)

ถังที่ 2 (สีเหลือง) = $9{,}875{,}939.2\ cm^3$ = 9,875.9392 (ลิตร)

3. การคำนวณหาความเร็วรอบเครื่องอัดลม

เครื่องที่ 1(สีน้ำเงิน)มอเตอร์ที่นำมาติดตั้งเครื่องอัดลมมีความเร็วรอบ 1420 rpm ซึ่งมู่เล่ย์ของมอเตอร์มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้วและมู่เล่ย์เครื่องอัดลมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 11 นิ้วต้องการหาความเร็วรอบของเครื่องอัดลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องที่ 2(สีเหลือง)มอเตอร์ที่นำมาติดตั้งเครื่องอัดลมมีความเร็วรอบ 1400 rpm ซึ่งมู่เล่ย์ของมอเตอร์มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 นิ้วและมู่เล่ย์เครื่องอัดลมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้วต้องการหาความเร็วรอบของเครื่องอัดลม

สูตร

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

กำหนดให้

n_1 = ความเร็วล้อขับ (รอบ/นาที)

n_2 = ความเร็วล้อตาม (รอบ/นาที)

D_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางล้อขับ (นิ้ว)

D_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางล้อตาม (นิ้ว)

หน่วยเส้นผ่าศูนย์กลางของมู่เล่ย์ต้องเป็นหน่วยเดียว

แทนค่าสูตรเครื่องที่ 1(สีน้ำเงิน)

$$\frac{1420}{n_2} = \frac{11}{4}$$

$$n_2 = 1420 \times \frac{4}{11} \text{ รอบ/นาที}$$

$$n_2 = 516.36 \text{ รอบ/นาที}$$

แทนค่าสูตรเครื่องที่ 2(สีเหลือง)

$$\frac{1400}{n_2} = \frac{14}{4.5}$$

$$n_2 = 1400 \times \frac{4.5}{14} \text{ รอบ/นาที}$$

$$n_2 = 450 \text{ รอบ/นาที}$$

ดังนั้นความเร็วรอบเครื่องอัดลมเครื่องที่ 1 (สีน้ำเงิน) = 516.36 รอบ/นาที

ความเร็วรอบเครื่องอัดลมเครื่องที่ 2 (สีเหลือง) = 450 รอบ/นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ผลการทดลองพบว่า เครื่องอัดลมที่ทำการซ่อมมีประสิทธิภาพดีขึ้นมาก โดยที่เครื่องที่ 1 (สีน้ำเงิน) สามารถใช้งานได้ดีและใช้ระยะเวลาในการอัดลมเหลือเพียง 18 นาที เครื่องที่ 2 (สีเหลือง) สามารถนำมาใช้งานได้และมีระยะเวลาในการอัดลม 15 นาที

ข้อเสนอแนะ

จากการทำงานพบว่าเครื่องอัดลมที่ไม่ได้ใช้งานมาเป็นเวลานานและไม่ได้รับการดูแลรักษาที่ถูกต้องจะทำให้เครื่องอัดลมเสื่อมสภาพ เมื่อนำกลับมาใช้ก็จะมีประสิทธิภาพลดน้อยลง ดังนั้นการดูแลรักษาที่ดีและการใช้งานที่ถูกต้องตรงกับการใช้งาน ก็จะทำให้เครื่องอัดลมสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสภาพของเครื่องอัดลมก็จะดีพร้อมที่จะใช้งานได้อยู่ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ขวัญชัย สินทิพย์สมบูรณ์และปานเพชร ชินินทร .2539.นิวแมติกอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: บริษัท ครีเอทยูเคชั่น.

จักร จักกะภาพ ยาชุมะสะโคงะ.2528. เครื่องจักลการเกษตร. กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว.

บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ .2511. อนุกรมเครื่องจักรต้นกำลัง 3 เครื่องสูบและเครื่องอัดลม. กรุงเทพ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สมชัย เถาสมบัติ .2530. ระบบขับเคลื่อนเครื่องจักรกลการเกษตร.กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ยูไนเต็ดบุ๊ค

อนันต์ มีชูเวทย์ .2523. เครื่องจักรกลหนัก. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บริษัทโปรเฟสชั่นแนล ลับลิชชิ่ง .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้