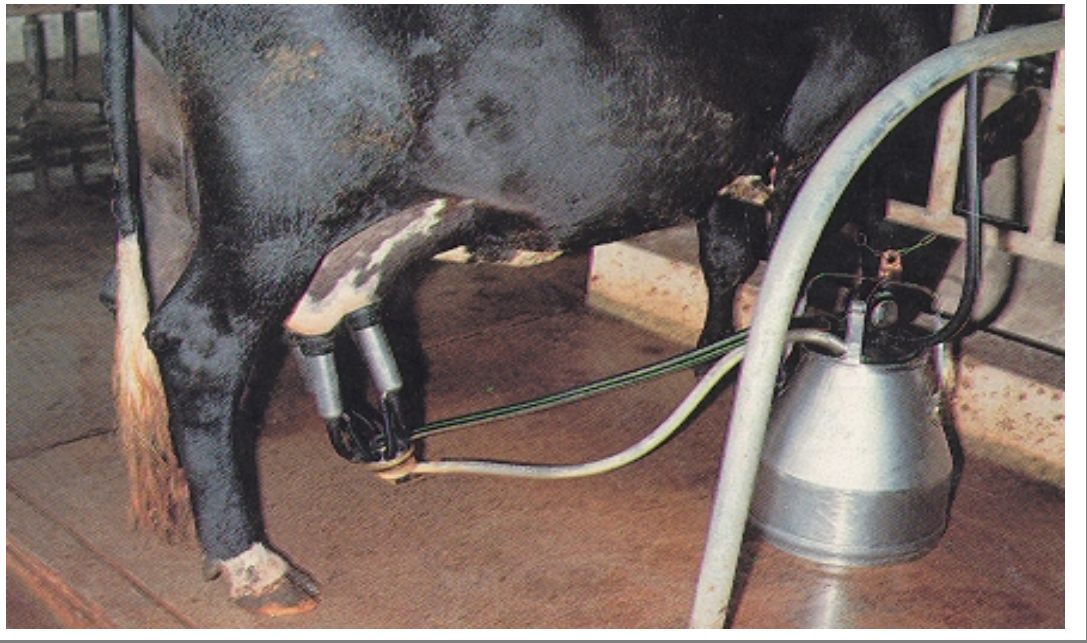


# เครื่องรีดนมอัตโนมัติ

โดย...รศ.ดร.บัญญัติ เศรษฐกิจ



เอกสารเผยแพร่โดย : สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

# ตำนาน

การเลี้ยงโคนมในปัจจุบันกำลังขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้มีแม่โคที่สามารถให้นมเป็นจำนวนมาก การรีดนมจึงเป็นวิธีการที่จำเป็นในการนำน้ำนมออกมาจากแม่โค การรีดนมด้วยมือเป็นวิธีการที่ละเอียดอ่อนซึ่งรีดได้ช้า ดังนั้นเกษตรกรจึงหันไปใช้เครื่องรีดนมกันมากขึ้น เพราะการรีดนมด้วยเครื่องรีดนมให้ความสะดวก รวดเร็ว และความปลอดภัยในการรีด รวมทั้งการประหยัดแรงงาน อย่างไรก็ตามการรีดนมให้ได้น้ำนมที่มีคุณภาพดี สะอาด และปริมาณมากนั้นมักจะขึ้นอยู่กับการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องรีดนมนั้นๆ เอกสารฉบับนี้จึงได้อธิบายถึงส่วนประกอบและการทำงาน ตลอดจนการบำรุงรักษาเครื่องรีดนมเพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรเกิดความเข้าใจ และยึดถือเป็นแนวปฏิบัติต่อไป

บัญญัติ เศรษฐจิติ

# สารบัญ

- ❖ เครื่องรีดนมและส่วนประกอบ
- ❖ ป้อนนม
- ❖ ท่อลม
- ❖ ก๊อกปิดเปิดลม
- ❖ วาล์วควบคุมลม
- ❖ มาตรวัดลม
- ❖ อุปกรณ์จัดจังหวะรีด
- ❖ กระจุกรวมน้ำนม
- ❖ ขางเต้ารีด
- ❖ ท่อยางหรือท่อพลาสติก
- ❖ ถังลม
- ❖ วาล์วระบายความชื้น
- ❖ วาล์วสำหรับเปิดล้าง
- ❖ การล้างท่อลม
- ❖ การบำรุงรักษาเครื่องรีดนม

# เครื่องรีดนมโค

ดร.บัญญัติ เศรษฐกิจ

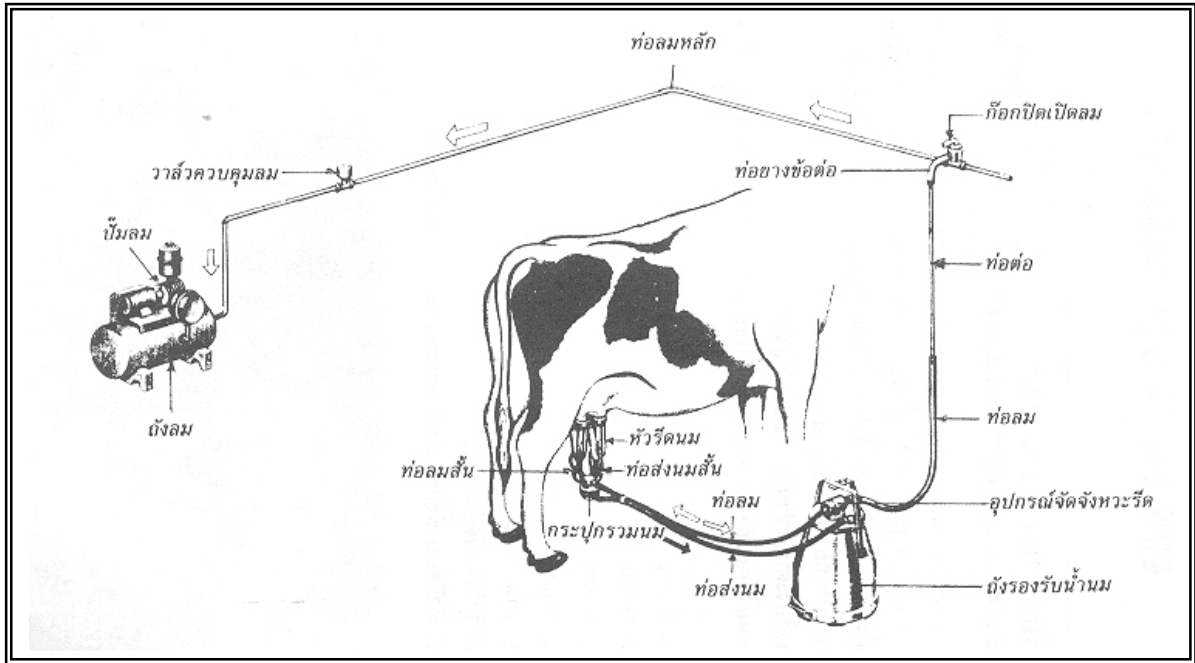
## ❖ เครื่องรีดนมและส่วนประกอบ

**เครื่องรีดนม** เป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้เก็บรวมน้ำนมที่โคนมผลิตได้ ถ้าหากว่าเครื่องรีดนมทำงานอย่างไม่ถูกต้อง ชิ้นส่วนบางชิ้นสึกหรอ หรือเสื่อมคุณภาพ น้ำนมที่ผลิตได้ก็จะลดลง ดังนั้น การระวังรักษาให้เครื่องรีดนมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับฟาร์มโคนม

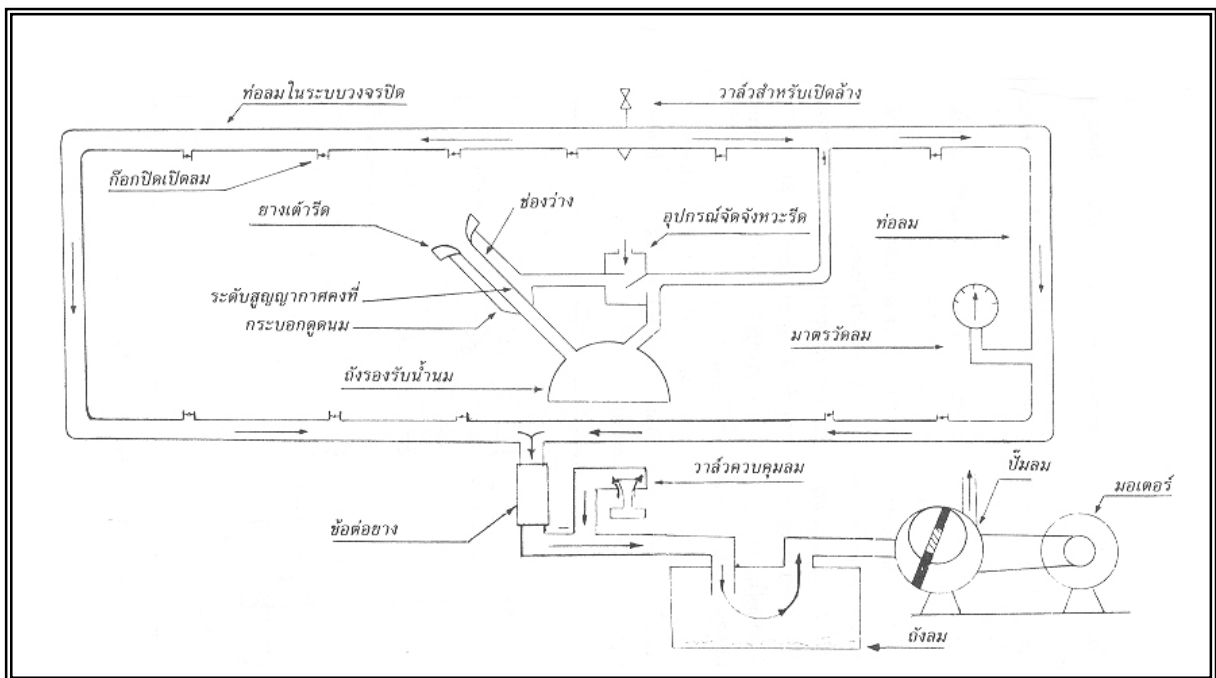
เครื่องรีดนมมีส่วนประกอบที่สำคัญต่าง ๆ ซึ่งจะต้องอยู่ในสภาพดี เพื่อให้การรีดนมได้ผลอย่างเต็มที่ ส่วนประกอบที่สำคัญดังกล่าวได้แก่ (รูปที่ 1 และ 2)

1. ปุ่มลม
2. ท่อลม
3. ก๊อกปิดเปิดลม
4. วาล์วควบคุมลม
5. มาตรวัดลม
6. อุปกรณ์จัดจังหวะรีด
7. หัวรีดนม ซึ่งประกอบด้วยกระบอกดูดนมและยางเต้ารีด





รูปที่ 1 ส่วนประกอบของเครื่องรีดนม



รูปที่ 2 แผนผังแสดงการทำงานของเครื่องรีดนม

ถึงแม้ว่าเครื่องรีดนมแต่ละยี่ห้อจะแตกต่างกันที่การสร้าง แต่ก็ต้องอาศัยสมดุในการทำงานทุกเครื่อง

**ลมดูด** เกิดขึ้นได้จากการสูบลอากาศออกไปโดยปั้มลมเพื่อทำให้ส่วนประกอบต่าง ๆ เกิดสูญญากาศ

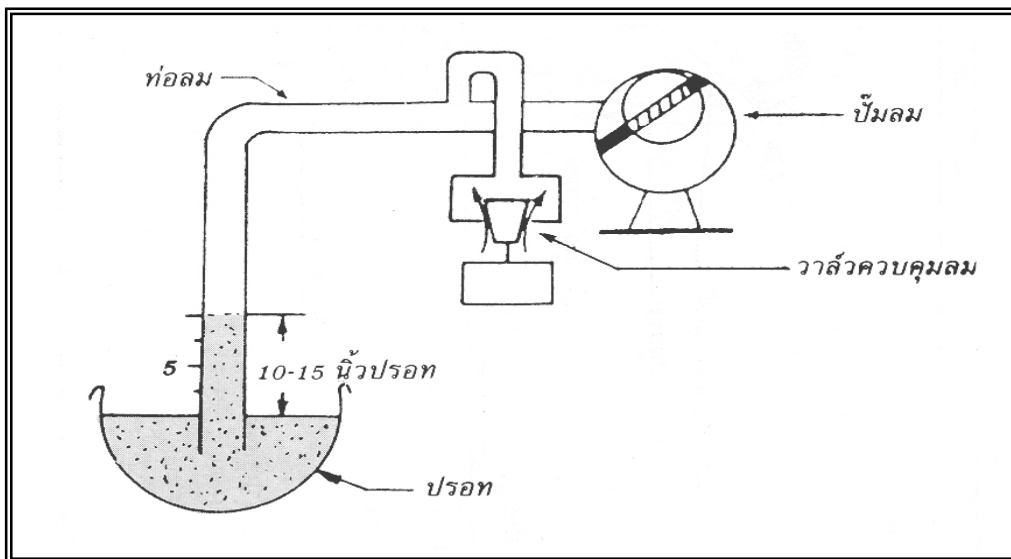
**สูญญากาศ** หมายถึงชื่อที่ใช้เรียกสภาพของอากาศภายในภาชนะปิด ซึ่งมีความดันต่ำกว่าความดันของบรรยากาศ

**ความดันของบรรยากาศมีค่าประมาณ 31 นิ้วปรอท หรือ 76 เซนติเมตรปรอทหรือ 14.7 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่ระดับน้ำทะเล**

**ความดันของบรรยากาศ เกิดขึ้นจากแรงกดของอากาศที่อยู่ในบรรยากาศ**

ถ้าอากาศทั้งหมดถูกดูดออกจากเครื่องรีดนม สูญญากาศก็จะมีค่าประมาณ 31 นิ้วปรอท แต่ในสภาพนี้อากาศหรือลมจากภายนอกจะพยายามไหลเข้าไปแทนที่อากาศที่ถูกดูดออกไป ดังนั้น ลมที่เข้าไปจึงเป็นลมดูด

วาล์วควบคุมลมจะปล่อยให้อากาศเข้าไปในระบบท่อลมของเครื่องรีดนม เพื่อรักษาระดับสูญญากาศหรือระดับลมดูดไว้ให้คงที่ตามความต้องการ เช่น 10-15 นิ้วปรอท (รูปที่ 2 และ 3)



**รูปที่ 3 การรักษาระดับสูญญากาศ**

เมื่อเปิดก๊อกปิดเปิดลม อากาศจะถูกดูดออกจากท่ออย่างข้อต่อ-ข้อต่อ-ท่อลมหลัก-ถังรองรับน้ำนม (ผ่านอุปกรณ์จัดจังหวะรีด)-กระปุกรวมนม-ช่องว่างระหว่างกระบอกรีดนมและยางเต้ารีด ในสภาพเช่นนี้วาล์วควบคุมลมก็จะทำหน้าที่บังคับให้ลมดูดมีแรงดูดคงที่ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว จังหวะนี้เรียกว่า**จังหวะดูด** กล่าวคือน้ำนมจะถูกดูดออกจากหัวนมโค เมื่อ น้ำนมไหลออกมาแล้ว อุปกรณ์จังหวะรีดก็จะปล่อยให้อากาศจากภายนอกเข้าไป เพื่อหยุด

จิ้งหะดูต และทำให้ยางเต๋ารีดบีบหนวดหัวนม จิ้งหะนี้เรียกว่า**จิ้งหะปล๋อย** หลังจากนั้นอุปกรณ์จัดจิ้งหะรีดก็จะมีปิดไม่ให้อากาศเข้าไป ซึ่งก็จะเป็นการเริ่มจิ้งหะดูตใหม่เป็นเช่นนี้สลับกันไป

## ❖ ปี้มลม

**ปี้มลม** เป็นหัวใจสำคัญของระบบรีดนมด้วยเครื่อง ซึ่งทำหน้าที่สร้างสุญญากาศให้เกิดขึ้นภายในท่อลม-ถังรองรับน้ำนม-และชุดหัวรีดนม กล่าวคือ ปี้มลมจะสูบอากาศออกจากท่อลมอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้อัตราการสูบมีหน่วยวัดเป็นลูกบาศก์นิ้วต่อนาที โดยมีมาตรวัดลมเป็นตัวตรวจสอบ ระดับสุญญากาศที่จำเป็นในการรีดนมขึ้นอยู่กับยี่ห้อของเครื่องรีดนม ส่วนใหญ่จะมีค่าตั้งแต่ 10-15 นิ้วปรอท

### 1. มาตรฐาน

อัตราการสูบอากาศของปี้มลมมีมาตรฐาน 2 แบบคือ **มาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา** และ**มาตรฐานของประเทศนิวซีแลนด์** เมื่อใช้มาตรฐานของประเทศนิวซีแลนด์อัตราการสูบอากาศจะมีค่าเป็น 2 เท่าของอัตราการสูบอากาศของปี้มตัวเดียวกัน เพื่อใช้มาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา เช่น ปี้มลมตัวหนึ่งสูบอากาศออกจากท่อลมได้ 8 ลูกบาศก์นิ้วต่อนาที ที่ระดับสุญญากาศ 15 นิ้วปรอท เมื่อใช้มาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา แต่ถ้าใช้มาตรฐานของประเทศนิวซีแลนด์แล้วปี้มตัวนี้สามารถสูบอากาศได้ 16 ลูกบาศก์นิ้วต่อนาที

### 2. ข้อผิดพลาด

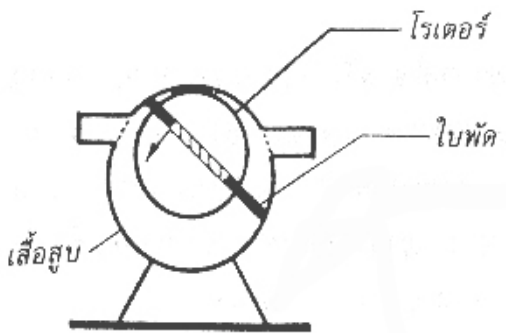
ข้อผิดพลาดที่มักเกิดขึ้นกับเกษตรกรผู้ผลิตนมก็คือ การใช้ปี้มลมที่มีอัตราการสูบอากาศต่ำกว่าความต้องการ ซึ่งมักจะทำให้ผลผลิตนมลดลงอย่างมาก นอกจากนี้ยังอาจจะเป็นอันตรายต่อเต้านม และทำลายต่อมสร้างน้ำนมอีกด้วย

ดังนั้น ปี้มลมจึงควรมีอัตราการสูบอากาศพอเพียงกับระบบรีดนมที่ติดตั้ง รวมทั้งจำนวนโคนมที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต

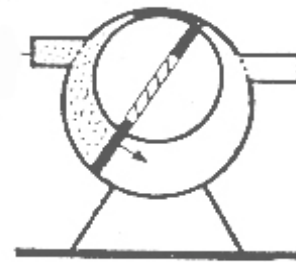
### 3. ชนิดของปี้ม

ปี้มลมแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ปี้มโรตารี และปี้มลูกสูบ

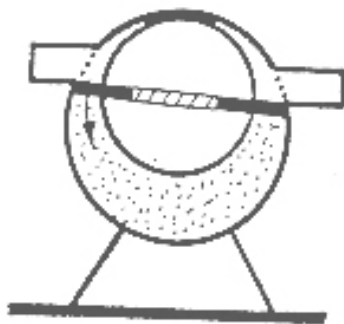
**ปั๊มโรตารี** ประกอบด้วยโรเตอร์ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในเสื้อสูบในลักษณะลูกเบี้ยว กล่าวคือ จุดศูนย์กลางของโรเตอร์ และเสื้อสูบไม่ใช่จุดเดียวกัน ทางเข้าและออกของอากาศอยู่ด้านข้างใกล้กับจุดที่โรเตอร์สัมผัสกับเสื้อสูบ โรเตอร์ประกอบด้วยใบพัดซึ่งถูกดันให้ติดกับผนังของเสื้อสูบสำหรับก่อให้เกิดการสูญญากาศเมื่อโรเตอร์หมุน ดังนั้น ประสิทธิภาพของปั๊มขึ้นอยู่กัสภาพของเสื้อสูบและใบพัด นอกจากนี้ น้ำมันหล่อลื่นยังเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับปั๊มลมในการช่วยทำให้ชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวเคลื่อนที่ได้สะดวก รวมทั้งช่วยลดการรั่วของอากาศอีกด้วย



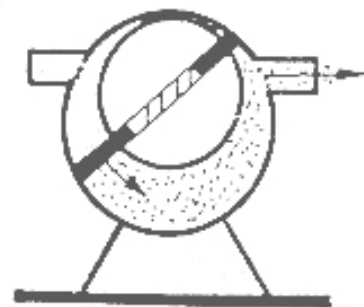
(1) ใบพัดผ่านช่องทางเข้าของอากาศ



(2) ใบพัดดูดอากาศ



(3) อากาศถูกนำไปยังช่องทางออกของอากาศ



(4) อากาศถูกดันออกไปทางช่องทางออกของอากาศ

รูปที่ 4 การทำงานของปั๊มโรตารี

สำหรับปั๊มแบบลูกสูบนั้นมีชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวยาวมาก การสึกหรอจึงเกิดขึ้นเร็ว ความนิยมใช้น้อย จึงไม่ขอ กล่าวในที่นี้

#### 4. การติดตั้งและการบำรุงรักษาปั๊ม

สถานที่ติดตั้งปั๊มลมควรสะอาด แห้ง เข้าออกสะดวก และไม่มีสิ่งกีดขวางที่ติดตั้งอย่างถาวร

ฐานของปั๊มลมต้องมั่นคง และแข็งแรง ถ้าเป็นไปได้ก็ให้ติดตั้งด้านที่มีสายพานไว้ติดกับกำแพง เพื่อความปลอดภัย แต่ก็ควรจะมีที่ว่างระหว่างปั๊มกำแพงไว้บ้างเพื่อความสะดวกในการเข้าไปบำรุงรักษา อย่างไรก็ตาม ไม่ควรติดตั้งปั๊มลมไว้ในห้องเก็บนม เพราะฝุ่นละอองหรือสิ่งสกปรกที่ออกมาจากปั๊มอาจจะทำให้น้ำนมปนเปื้อนได้

สำหรับท่อลมที่ต่อออกจากปั๊มลมนั้นก็ควรจะใช้ท่ออย่างต่อคั่นไว้เพื่อลดแรงสั่นสะเทือนที่อาจจะเกิดจากปั๊มและส่งผ่านไปในระบบท่อ นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันไฟฟ้าที่อาจจะรั่วที่ปั๊มและไหลเข้าไปในระบบท่ออีกด้วย

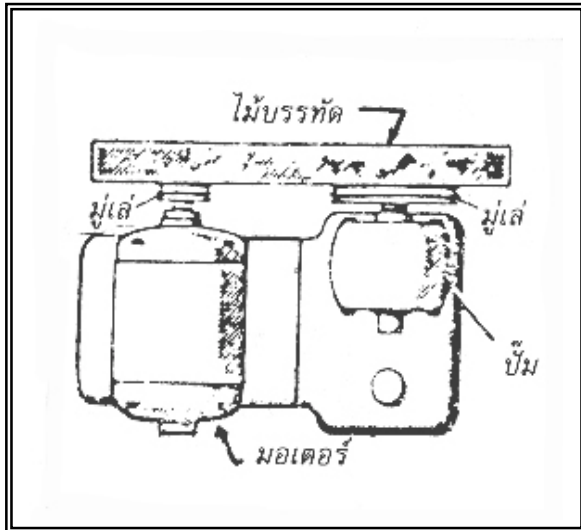
เส้นผ่าศูนย์กลางของท่อลมออกที่ต่อกับช่องทางเข้าของอากาศ ควรจะเท่ากับหรือใหญ่กว่าท่อลมเข้าที่ต่อกับช่องทางออกของอากาศ

การหล่อลื่นปั๊มลมแบบโรตารีอย่างสม่ำเสมอเป็นสิ่งที่สำคัญมาก น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ควรจะเป็นชนิดเดียวกับที่บริษัทผู้ผลิตปั๊มได้ระบุไว้เสมอ นอกจากนี้ก็ควรตรวจสอบและเติมน้ำมันหล่อลื่นให้อยู่ในระดับที่กำหนดไว้ตลอดเวลา

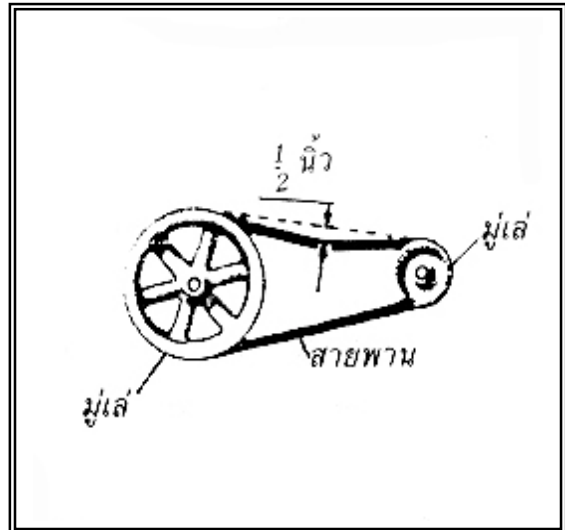
#### 5. การวางแนวมุมเล่

สายพานซึ่งส่งกำลังจากมอเตอร์มาจุดปั๊มลมควรจะนั่งอยู่บนมุมเล่ที่อยู่ในแนวเดียวกัน โดยการใช้ไม้บรรทัดตรวจสอบดังในรูปที่ 5 ทั้งนี้ขอบของไม้บรรทัดควรจะแตะกับหน้าแปลนขอบมุมเล่ทั้งสองอย่างสนิท

สำหรับสายพานนั้น เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วควรจะมีคามหย่อนประมาณ  $1/2$  นิ้ว ถึง 1 นิ้ว โดยวัดที่ระยะกึ่งกลางระหว่างมุมเล่ทั้งสอง (รูปที่ 6) การติดตั้งสายพานที่ตึงเกินไปมักจะทำให้ลูกปืนหรือแบร็ริงที่รองรับเพลามุมเล่สึกหรอเร็ว ถ้าหย่อนเกินไป สายพานจะขาดเร็วกว่ากำหนด



รูปที่ 5 การตรวจสอบแนวมู่เล่



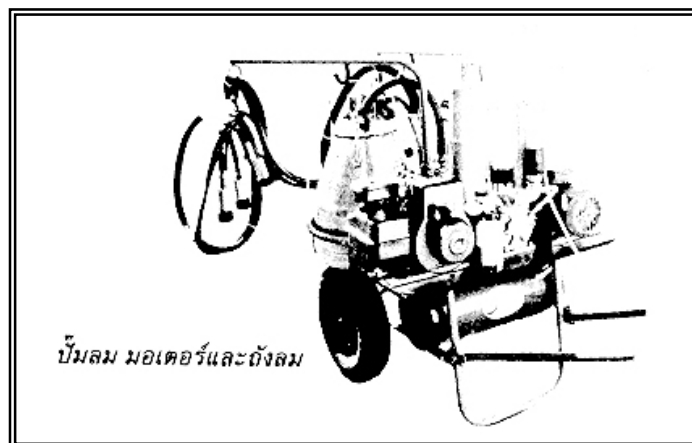
รูปที่ 6 ความหย่อนของสายพาน

## 6. ปั๊มลมที่มีอัตราการสูบอากาศต่ำ

การรักษาระดับสูญญากาศ (ลมดูด) ของปั๊มลมที่มีอัตราการสูบอากาศต่ำให้คงที่นั้นทำได้ยาก ดังนั้น ถ้าหากว่าลมดูดลดลงขณะที่กำลังรีดนมก็อาจจะหมายความว่าปั๊มลมมีอัตราการสูบอากาศต่ำเกินไป

การเพิ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของสายพานที่ส่งกำลังมาจากมอเตอร์ไม่ทำให้อัตราการสูบอากาศของปั๊มสูงขึ้น แต่จะทำให้มอเตอร์ร้อน และทำให้ปั๊มลมเสียหาย

ปั๊มลมบางตัวสามารถเพิ่มอัตราการสูบอากาศขึ้นได้โดยการเปลี่ยนมอเตอร์ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ทั้งนี้ ทางบริษัทผู้ผลิตควรจะเป็นผู้แนะนำขนาดของมอเตอร์ และสายพานที่ถูกต้องเพื่อให้ได้ความเร็วรอบหมุนอันถูกต้อง



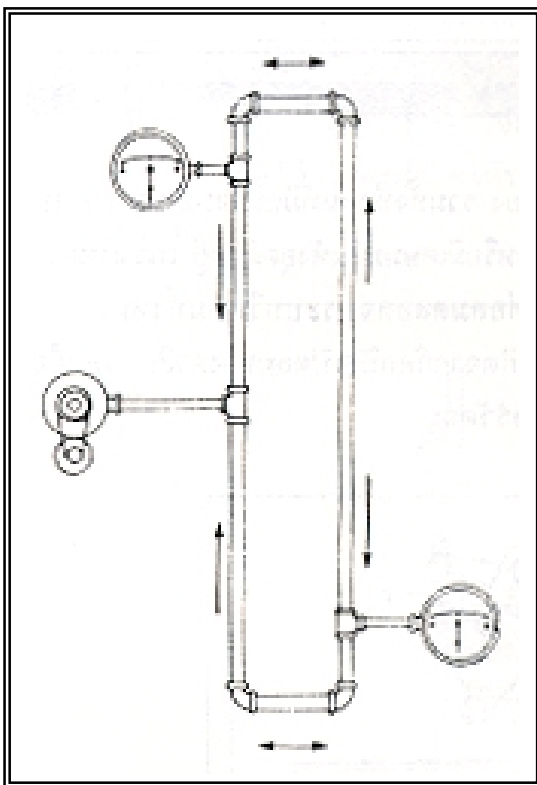
ปั๊มลม มอเตอร์ และถังลม



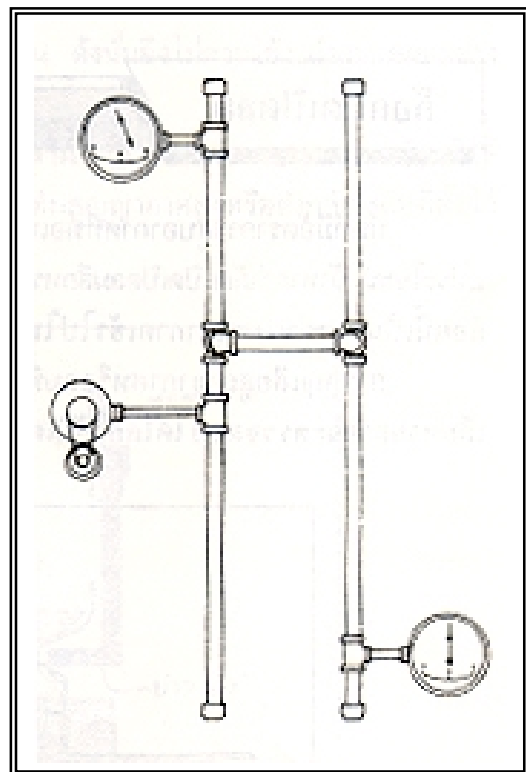
## ท่อลม

ท่อลมที่ใช้กับเครื่องรีดนมส่วนใหญ่เป็นท่อเหล็กออบสังกะสี หรือท่อพลาสติกแข็ง เส้นผ่าศูนย์กลางของท่อลมควรมีขนาดพอเหมาะไม่ควรมีข้อหรือท่อแยกมากเกินไป และอย่าลดขนาดของท่อทางเข้าของอากาศที่ต่อกับปั๊ม

การต่อท่อที่ถูกต้องเพื่อให้สูญญากาศ หรือลมดูดภายในท่อมีความคงที่โดยตลอดนั้นคือการต่อแบบวงจรถัดตั้งที่ปรากฏในรูปที่ 7 ไม่ใช่แบบวงจรถัดเปิดในรูปที่ 8



รูปที่ 7 การต่อท่อแบบวงจรถัดทำให้การไหลของอากาศสะดวกและระดับสูญญากาศคงที่



รูปที่ 8 การต่อท่อแบบวงจรถัดทำให้การไหลของอากาศไม่สะดวกและระดับสูญญากาศไม่คงที่

เส้นผ่าศูนย์กลางของท่อลมไม่ควรจะเล็กกว่า  $1\frac{1}{4}$  นิ้ว ดังที่ปรากฏในตารางที่ 1

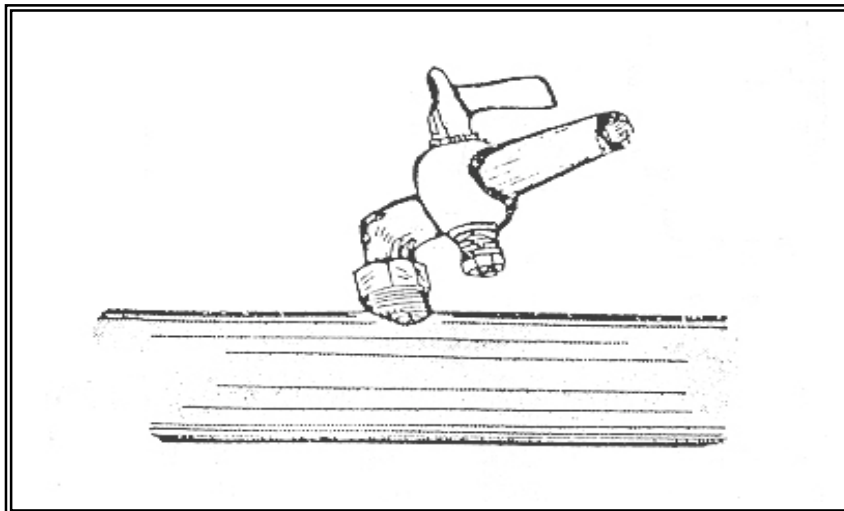
## ตารางที่ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อลม

ความยาวของท่อ (นิ้ว)	เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน (นิ้ว)
1-225	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> (เล็กที่สุด)
225 และมากกว่า	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> - 2

### ❖ ก๊อปปิดเปิดลม

ปั๊มที่มีอัตราการสูบอากาศที่พอเพียง รวมทั้งท่อลมที่มีขนาดพอเหมาะ จะไม่มีประโยชน์ ถ้าหากว่าก๊อปปิดเปิดลมสึกหรอหรือมีเศษนมที่แห้งอุดตันอยู่ เพราะเหตุว่าก๊อกนี้ เป็นทางผ่านของอากาศเข้าไปในท่อลมตลอดจนระบบรีดนมทั้งหมด

การสูญเสียสูญญากาศ หรือลมที่เกิดจากก๊อปปิดเปิดลมบางตัวสึกหรอ หรือเสียหายอาจจะตรวจสอบได้โดยใช้มิเตอร์วัดลม



รูปที่ 9 ก๊อปปิดเปิดลม



## วาล์วควบคุมลม

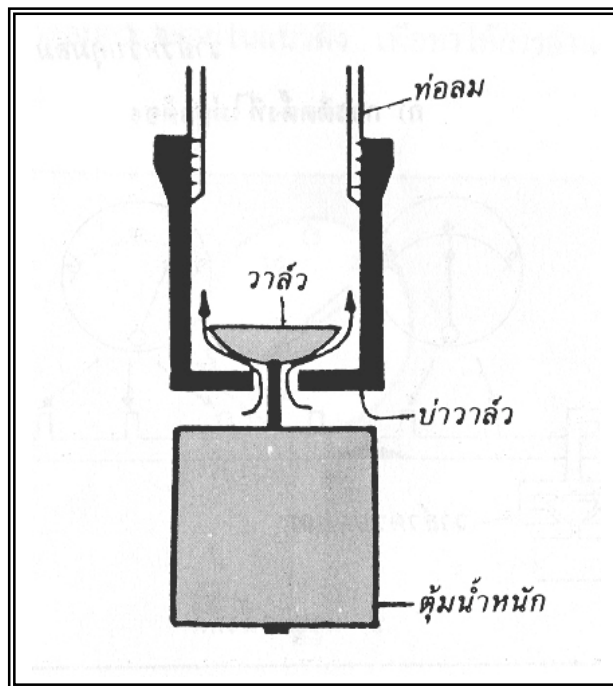
### 1. หลักการทำงาน

วาล์วควบคุมลม คือ ลิ้น ซึ่งเปิดให้อากาศเข้าหรือปิดไม่ให้อากาศเข้าไปในท่อลม เพื่อรักษาระดับสูญญากาศให้คงที่อยู่เสมอ

การทำงานของวาล์วควบคุมลม ส่วนใหญ่จะใช้หลักการของตุ้มน้ำหนักที่ปล่อยให้ อากาศเข้าไปในท่อ เมื่อสูญญากาศภายในท่อสูงกว่าระดับที่ต้องการ (รูปที่ 10)

วาล์วควบคุมลมยี่ห้อใด ๆ จะเหมาะสมสำหรับปั๊มลมยี่ห้อไหน ๆ เพราะบริษัทผู้ผลิต จะออกแบบสร้างให้ใช้ด้วยกัน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้วาล์วควบคุมลมต่างยี่ห้อกัน

วาล์วควบคุมลมที่ดีควรจะสามารถปรับระดับสูญญากาศให้คงที่ได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ค่อยจะปล่อยให้ระดับสูญญากาศสูงหรือต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้ 1 นิ้วปรอท



รูปที่ 10 หลักการทำงานของวาล์วควบคุมลม

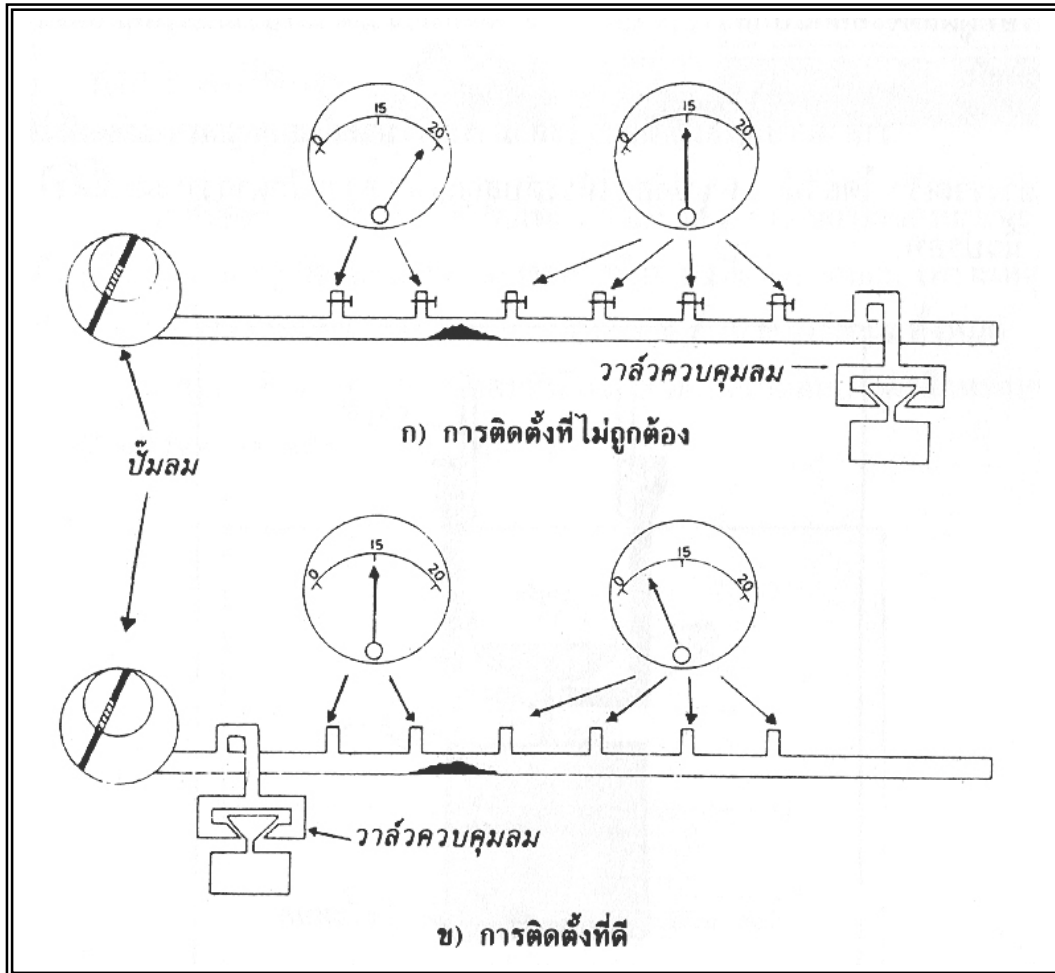
### 2. ตำแหน่งติดตั้ง

ตำแหน่งที่จะติดตั้งวาล์วควบคุมลม ต้องอยู่ระหว่างปั๊มลมกับก๊อปปิดเปิดลมตัวแรก ในบริเวณที่ปราศจากฝุ่นละออง

การติดตั้งวาล์วควบคุมที่ปลายท่อลมอาจจะเกิดอันตราย ถ้าบังเอิญมีสิ่งสกปรกมา อุดตันท่อลม (รูปที่ 11)

โคที่ถูกรีดนมอยู่ระหว่างปั๊มและจุดที่อุดตันอาจจะได้รับลมดูดที่เพิ่มขึ้นสูง บางครั้งอาจจะสูงถึง 20 นิ้วปรอท โดยที่ผู้ทำการรีดนมไม่รู้ตัว

การติดตั้งวาล์วควบคุมลม ให้อยู่ใกล้กับปั๊มมากเกินไปก็ไม่ถูกต้อง เนื่องจากไอน้ำมันที่หล่อลื่นปั๊มอาจจะเป็นเหตุทำให้วาล์วควบคุมลมทำงานไม่เที่ยงตรง



รูปที่ 11 การติดตั้งวาล์วควบคุมลม

### 3. การบำรุงรักษา

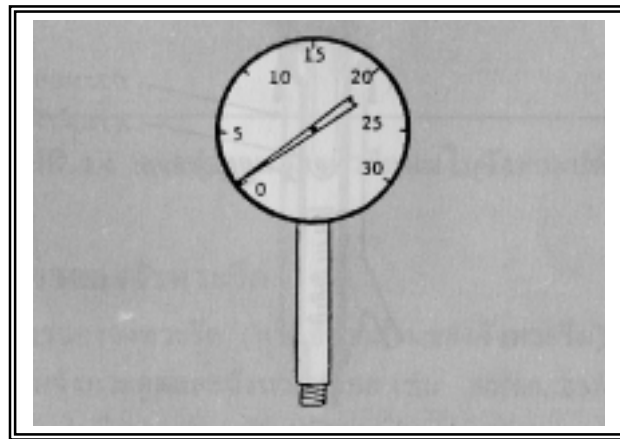
การทำความสะอาดวาล์วควบคุมลมทุก ๆ สัปดาห์เป็นสิ่งจำเป็นในการป้องกันสิ่งสกปรกที่อาจจะทำให้ระดับสูญญากาศเพิ่มขึ้น หลังจากทำความสะอาดแล้วก็ต้องตั้งวาล์วควบคุมลมเข้าที่เดิมให้อยู่ในแนวตั้ง ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ดีที่สุดในการบอกระดับสูญญากาศ วาล์วควบคุมลมที่ติดตั้งแล้วเอียง อาจจะทำให้ค่าระดับสูญญากาศผิดพลาด

อย่าปล่อยให้วาล์วควบคุมลมได้รับความชื้นสะสมอยู่ตลอดเวลา เพราะจะทำให้กลไกของการทำงานภายในเสียหาย

ในกรณีที่มีการเปลี่ยนขนาดของปั๊มลมให้มีสมรรถนะในการสูบอากาศสูงขึ้น ก็ควรจะเปลี่ยนขนาดของวาล์วควบคุมลมด้วย

## ❖ **มาตรวัดลม**

**มาตรวัดลม** เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องรีดนม โดยจะเป็นตัวบอกค่าระดับสูญญากาศ (ลม) ภายในท่อลมไม่ว่าจะอยู่บริเวณไหน ทั้งนี้การติดตั้งมาตรวัดลมควรจะต้องอยู่ในแนวตั้ง เพื่อให้การอ่านค่าระดับสูญญากาศเป็นไปอย่างถูกต้อง



**รูปที่ 12 มาตรวัดลม**

มาตรวัดลมนี้ไม่สามารถนำไปใช้วัดอัตราการสูบอากาศของปั๊มลมได้  
อย่างไรก็ตาม ถ้าหากว่าผู้รีดนมมีมาตรวัดลมแบบพกพาอีกตัวหนึ่งก็จะสามารถ  
ช่วยตรวจสอบระดับสูญญากาศที่จุดต่าง ๆ เหล่านี้ได้ คือ

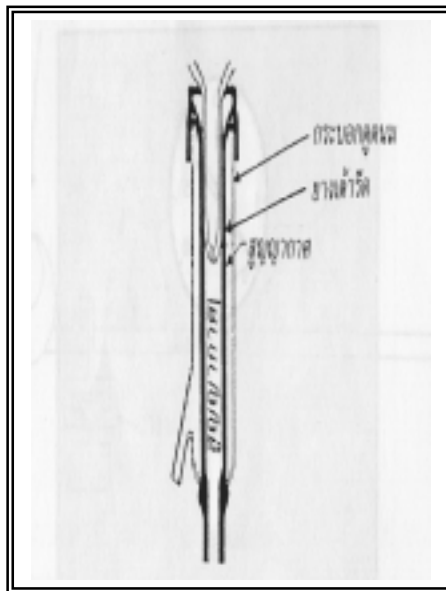
1. ก๊อกปิดเปิดลม
2. อุปกรณ์จัดจังหวะรีด
3. ทุก ๆ ส่วนของท่อลม
4. การเปลี่ยนแปลงของระดับสูญญากาศที่เกิดขึ้นเนื่องจากวาล์วควบคุมลม

## ❖ อุปกรณ์จัดจิ้งหะรีด

อุปกรณ์นี้เป็นวาล์วอัตโนมัติซึ่งทำให้หัวรีดนมเกิดจิ้งหะดูดและปล่อยสลับกัน

### 1. จิ้งหะดูด

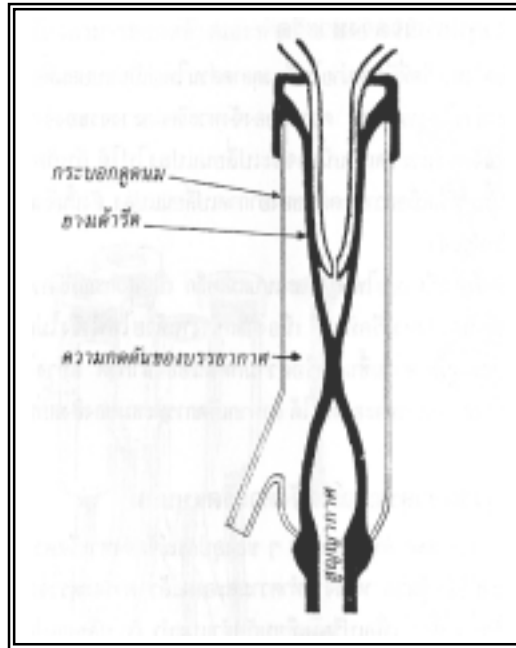
ในจิ้งหะดูด น้ำนมจะไหลออกมาจากเต้านม (รูปที่ 13) อุปกรณ์จัดจิ้งหะรีดจะดูดอากาศที่อยู่ภายในช่องว่างระหว่างกระบอกดูดนมและยางเต้ารีดออกไปทำให้เกิดสุญญากาศขึ้น ยางเต้ารีดจะยืดตัวออกไปอยู่ในสภาพเดิมคือสภาพตรง ในจิ้งหะนี้ น้ำนมในเต้าจะไหลออกมา เพราะว่าภายในยางเต้ารีดเกิดสุญญากาศ (ลมดูด) ซึ่งมีความกดดันของบรรยากาศต่ำกว่าความกดดันของน้ำนมในเต้านม



รูปที่ 13 การทำงานของหัวรีดนมในจิ้งหะดูด

### 2. จิ้งหะปล่อย

ในจิ้งหะปล่อย (รูปที่ 14) หรือเรียกว่าจิ้งหะบีบขวด เป็นจิ้งหะที่อุปกรณ์จัดจิ้งหะรีดปิดวงจรลมดูดที่เกิดขึ้นจากปั๊มลมและปล่อยให้อากาศภายนอกเข้าไปอยู่ภายในช่องว่างระหว่างกระบอกดูดนมและยางเต้ารีดจนยางเต้ารีดหดตัวบีบขวดหัวนมของโค จิ้งหะนี้จะทำให้การไหลเวียนของโลหิตในเต้านมกลับคืนสู่สภาพปกติ ไม่มีการคั่งของโลหิตเกิดขึ้น



รูปที่ 14 การทำงานของหัวรีดนมในจิ้งหะปล่อย

### 3. วงจรของจิ้งหะรีด

วงจรของจิ้งหะรีด (หรืออัตราส่วนของจิ้งหะรีด) จะครบรอบได้ก็ต้องประกอบด้วยจิ้งหะดูดและจิ้งหะปล่อย เช่น 50/50, 55/45, 60/40, 70/30 ซึ่งตัวเลขสองตัวแรกคือระยะเวลาของจิ้งหะดูด และตัวเลขสองตัวหลังคือระยะเวลาของจิ้งหะปล่อยโดยมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ (ร้อยละ)

### 4. ความถี่ของจิ้งหะรีด

ความถี่ของจิ้งหะรีดมีค่าตั้งแต่ 45-72 ครั้งต่อนาที แล้วแต่ชนิดของเครื่องรีดนม การเพิ่มจำนวนของความถี่ ไม่ได้ลดระยะเวลาในการรีดนมแต่จะทำให้วงจรของจิ้งหะรีดไม่ครบรอบ ดังนั้น จึงควรจะยึดถือความถี่ของจิ้งหะรีดตามที่บริษัทผู้ผลิตเครื่องรีดนมได้ระบุไว้ อย่าลืมว่าโคนมเป็นสัตว์ที่มีความเคยชิน ถ้าหากมีการเปลี่ยนความถี่ของจิ้งหะรีดปริมาณนมที่รีดได้อาจจะน้อยลง

### 5. ชนิดของอุปกรณ์จัดจิ้งหะรีด

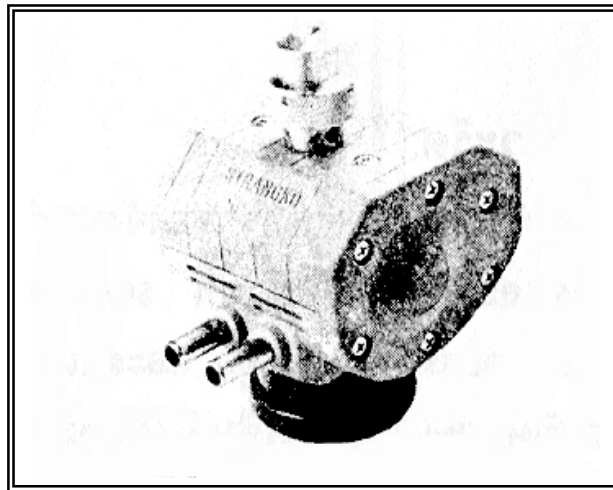
อุปกรณ์จัดจิ้งหะรีดที่มีจำหน่ายในท้องตลาดส่วนใหญ่เป็นแบบลมที่อาศัยสัญญาณอากาศจากปั๊มลมมาช่วยในการทำงาน ความถี่ของจิ้งหะรีดและวงจรของจิ้งหะรีดที่เกิดขึ้น

ในอุปกรณ์จัดจังหวะรีดแบบนี้อาจจะเปลี่ยนแปลงไปได้ ถ้าเกิดการสึกหรอ สกปรก ร้อน ชื้น หรือเมื่อความกดดันของอากาศเปลี่ยนแปลง ดังนั้นจึงต้องรักษาความสะอาดเป็นประจำ

อุปกรณ์จัดจังหวะรีดแบบไฟฟ้า และแบบแม่เหล็ก เป็นอุปกรณ์ที่มีความถี่ของจังหวะรีด และวงจรของจังหวะรีดที่คงที่ เนื่องจากทำงานด้วยไฟฟ้าจึงไม่ต้องเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิ ความชื้น หรือความกดดันของอากาศ อย่างไรก็ตาม ปากช่องทางเข้าของอากาศอาจจะอุดตันได้ ถ้าหากเกิดการสะสมของสิ่งสกปรกมากขึ้น

## 6. การบำรุงรักษาอุปกรณ์จัดจังหวะรีดแบบลม

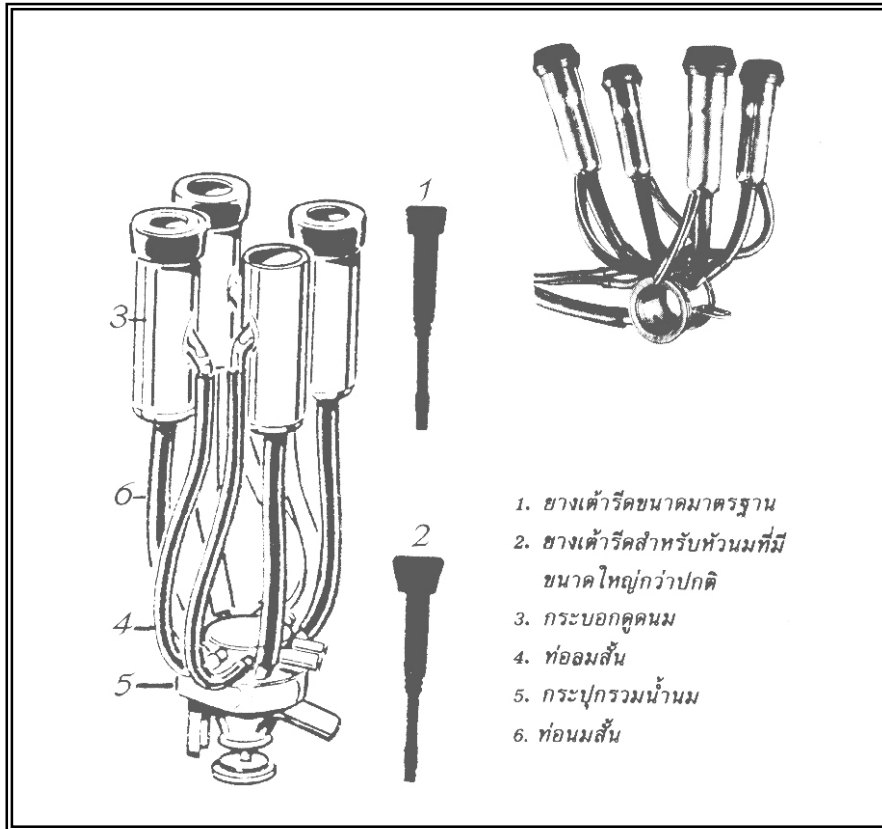
การถอดทำความสะอาดชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์จัดจังหวะรีดควรปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต หลังจากทำความสะอาดแล้ว ควรจะตรวจสอบความถี่ของจังหวะรีดด้วยนาฬิกา เพื่อเปรียบเทียบกับคำแนะนำ ถ้าเปลี่ยนแปลงก็ต้องปรับใหม่ให้ถูกต้อง



อุปกรณ์จัดจังหวะรีดใช้ระบบลมผ่าน

## ❖ กระปุกรวมน้ำนม

กระปุกรวมน้ำนมทำหน้าที่รับน้ำนมที่ไหลมาจากหัวรีดนมทั้งสี่ก่อนที่จะไหลต่อไปยังถังรองรับน้ำนม ดังนั้นกระปุกรวมน้ำนมและท่อส่งน้ำนมไปยังถังรองรับน้ำนม จึงควรมีขนาดใหญ่พอที่จะไม่ทำให้น้ำนมล้นขึ้นไปจนถึงหัวนมของโค นอกจากนี้ยังต้องสามารถถอดล้างและทำความสะอาดได้โดยง่าย



รูปที่ 15 ชุดหัวรีดนมและกระจุกกรวมน้ำนม

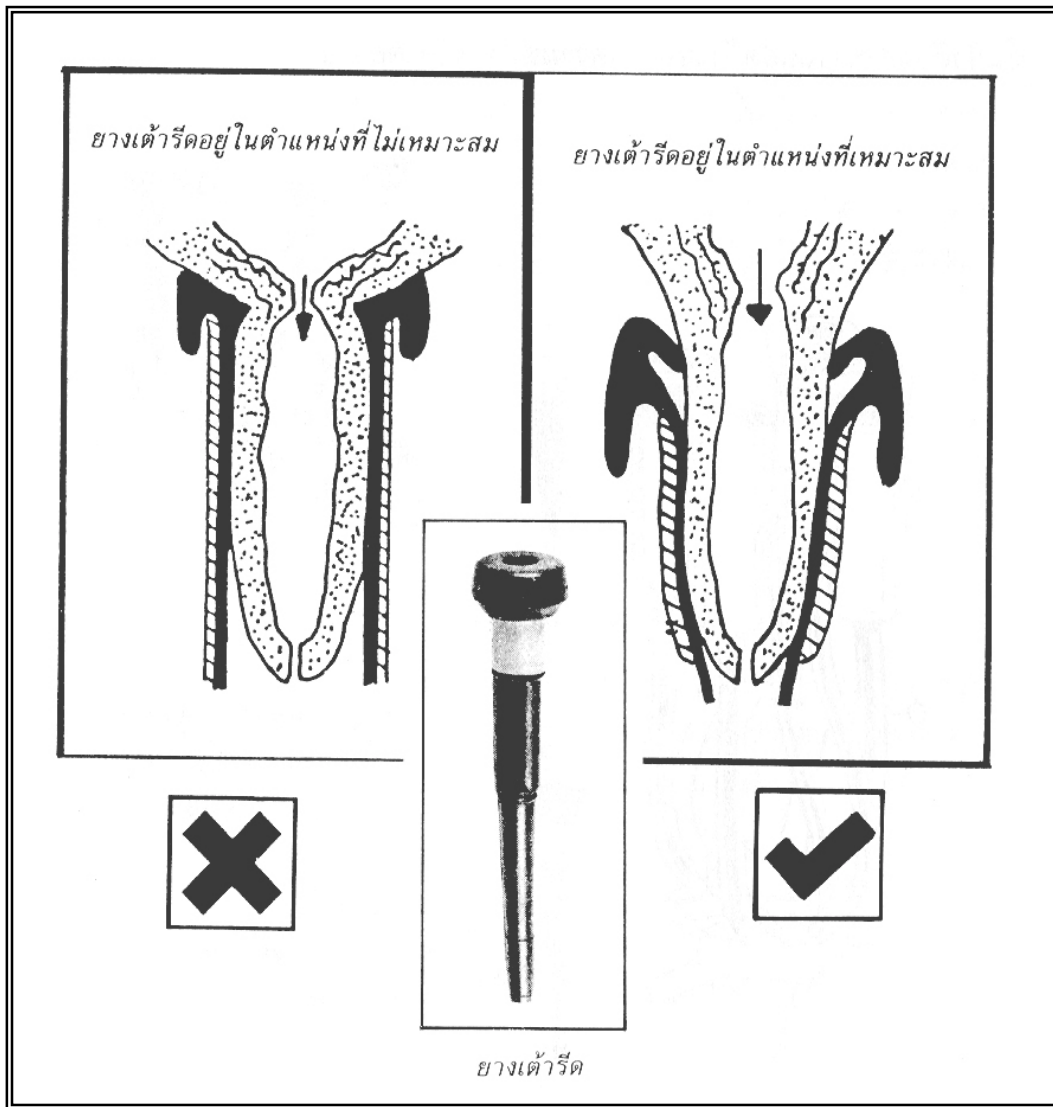
## ❖ ขยางค์น้ำรีด

ขยางค์น้ำรีดเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องรีดนมที่สัมผัสกับหัวนม ขยางค์น้ำรีดที่ดีควรจะเป็นท่อที่ยืดหยุ่นได้โดยที่ขอบยางไม่บีบรัดฐานของหัวนม ดังรูปที่ 16

### 1. การบำรุงรักษา

โดยปกติวัสดุที่ทำจากยางมักจะเสื่อมตามอายุ โดยเฉพาะเมื่อมีไขมันจากนมอุดตันตามรู ตัวยางจะเกิดรูพรุนและผิวแตก ทำให้เกิดจากการสะสมของน้ำนมและเป็นที่เจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้นมเสีย

การยืดอายุของขยางค์น้ำรีดให้ยาวนาน จำเป็นต้องอาศัยขยางค์น้ำรีดจำนวน 2 ชุด ต่อหัวรีดนม 1 ชุด โดยใช้สลับกัน อาทิตย์เว้นอาทิตย์ ขณะที่กำลังใช้ขยางค์น้ำรีดชุดที่หนึ่งก็ยู่มนขยางค์น้ำรีดชุดที่สองทิ้งไว้ในน้ำยา เช่น สารละลายโซดาไฟ 5%



รูปที่ 16 ยางเต๋ารีดที่เหมาะสมกับหัวนมโค

## 2. การบำรุงรักษาหลังการรีดนมแต่ละครั้ง

หลังจากการรีดนมแต่ละครั้ง ก็ควรจะล้างและแปรงยางเต๋ารีดเบา ๆ ด้วยสารละลายที่เหมาะสมและร้อน ไม่ควรจะใช้สารละลายของคลอรีน เพราะจะทำให้ยางแข็งและแตก หลังจากนั้นก็ล้างอย่างระมัดระวังด้วยน้ำอุ่น แล้วนำไปเก็บในที่ ๆ มีอากาศแห้งและมีความสะอาด

## 3. การเปลี่ยนยางเต๋ารีด

โดยทั่ว ๆ ไป ยางเต๋ารีด 2 ชุด ที่ใช้สลับกันอาทิตย์ละชุดจะมีอายุประมาณ 6 เดือน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้ยางเต๋ารีดที่แตก ขาด บิดเบี้ยว

#### 4. การเลือกยางเต๋ารีด

ยางเต๋ารีดที่จะซื้อมาให้ควรจะมีขนาดเหมาะสมกับกระบอกดูดนม เนื่องจากยางเต๋ารีดแต่ละแบบที่ผลิตขึ้นมาจะมีขนาดพอดีกับกระบอกดูดนม นั้น ๆ ยางเต๋ารีดที่ดีควรจะแคบและมีปากเล็กเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศเข้าไปสู่วาล์วของหัวนม

วิธีเลือกที่ถูกต้องคือซื้อยางเต๋ารีดตามยี่ห้อเดิม อย่าไว้วางใจยี่ห้อที่ไม่รู้จักหรือขายได้น้อย

#### 5. สารที่ใช้ทำความสะอาด

การล้างยางเต๋ารีดจำเป็นต้องอาศัยสารเคมีบางชนิด ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตยางเต๋ารีดนั้น ๆ เช่น โซดาไฟ แต่อย่าลืมว่าปริมาณของสารเคมีที่ใช้จะต้องเท่ากับจำนวนที่บริษัทระบุไว้ไม่ควรจะใช้มากหรือน้อยเกินไป

### ❖ ท่อยางหรือท่อพลาสติก

ในระบบรีดนมนั้นจำเป็นต้องอาศัยท่อยางหรือท่อพลาสติกเป็นท่อลมและท่อส่งน้ำนมกันมาก ดังนั้น จึงควรจะรักษาอายุของท่อเหล่านี้ให้ยาวนานเพื่อเป็นการลดต้นทุนการดำเนินงาน

โดยทั่วไป จุดที่ต่อและถอดท่อยางหรือท่อพลาสติกมักจะฉีกขาดง่าย โดยเฉพาะส่วนปลายท่อที่ต่อเข้ากับก๊อกปิดเปิดลม ดังนั้น จึงควรระมัดระวังที่จุดนี้ ถ้าเห็นว่ายืดตัวมากก็ควรจะเปลี่ยนเสียใหม่

สำหรับท่อส่งน้ำนมนั้น ต้องทำความสะอาดทุกครั้งหลังจากการรีดนมด้วยสารละลายที่ใช้ล้างอุปกรณ์รีดนมอื่น ๆ นอกจากนั้นก็ควรจะใช้แปรงที่มีก้านยาว ๆ ถูภายในเพื่อขจัดคราบไขมันที่เกิดขึ้นจากน้ำนมออกให้หมด หลังจากล้างหลาย ๆ ครั้งแล้วก็นำไปแขวนไว้ในที่ที่สะอาดจนแห้งสนิท

ส่วนท่อลมนั้นควรจะทำทำความสะอาด 1 ครั้งต่อสัปดาห์

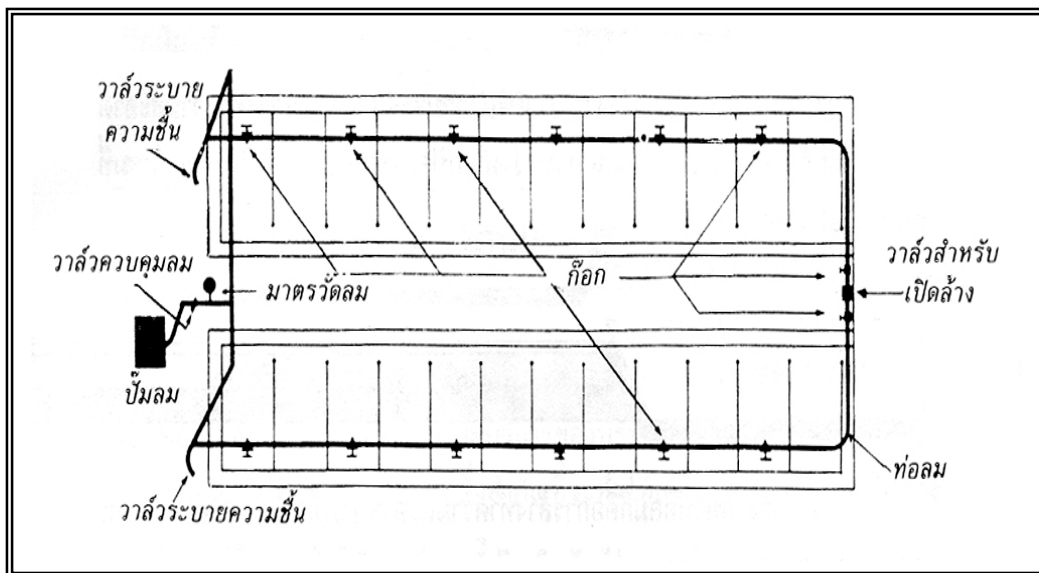
## ❖ ถังลม

ถังลม หรือเรียกว่าถังดักสิ่งสกปรกเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับระบบบำบัดน้ำ เพราะมีหน้าที่ป้องกันปั๊มลม นอกจากนี้ยังทำหน้าที่สกัดกันความชื้น น้ำ หรือน้ำมันที่อาจจะมีมาจกท่อลม ดังนั้นจึงควรติดตั้งอยู่ใกล้กับปั๊มให้มากที่สุด ถังนี้ควรจะทำสะอาดอยู่เสมอ โดยทั่ว ๆ ไปต้องเทและล้าง 2 ครั้งต่อปี แต่ถ้าพบว่ามือน้ำมันอยู่ในถังก็จำเป็นต้องล้างท่อลมด้วย

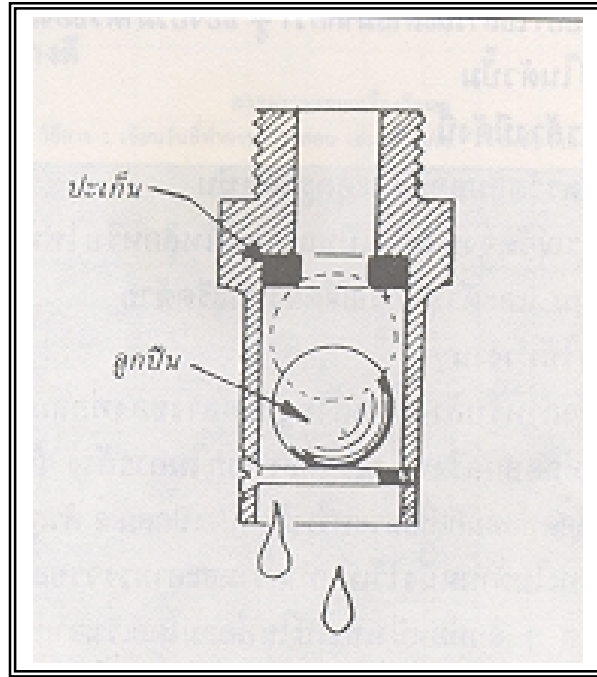
## ❖ วาล์วระบายความชื้น

เครื่องรีดนมส่วนใหญ่จะติดตั้งวาล์วระบายความชื้นอัตโนมัติไว้ 1 ตัว หรือหลายตัวที่ท่อลม บางครั้งฝุ่นละอองจะทำให้วาล์วนี้ค้างอยู่ในตำแหน่งเปิดและปล่อยให้อากาศเข้าไปในท่อตลอดเวลา ดังนั้นจึงควรทำความสะอาดวาล์วนี้บ่อย ๆ

วาล์วนี้จะตั้งอยู่ ณ จุดที่ต่ำที่สุดของระบบท่อลม เพื่อที่ความชื้นหรือน้ำจะได้ไหลไปรวมกันและไหลออกไป (รูปที่ 17 และ 18)



รูปที่ 17 การติดตั้งท่อลมระบบวงจรปิดในโรงรีดนม



รูปที่ 18 วาล์วระบายความชื้นขณะเปิด

### ❖ วาล์วสำหรับเปิดล้าง

วาล์วนี้สามารถเปิดกว้างได้มากเพื่อความสะดวกในการล้างทำความสะอาดท่อลม โดยทั่วไป จะติดตั้งอยู่กึ่งกลางระหว่างก๊อปปิดเปิดลม 2 ตัวสุดท้ายของท่อลมที่ต่อกันแบบ วงจรปิด

### ❖ การล้างท่อลม

การบำรุงรักษาท่อลมก็คือ การล้างทำความสะอาดผิวภายในของท่อ โดยปกติควร จะล้างทุก ๆ 6 เดือน แต่ถ้าบังเอิญมีน้ำนมไหลเข้าไปในท่อก็ควรจะล้างทำความสะอาดทันที สารละลายที่นิยมใช้ล้างท่อลมกันมาก คือ โซดาไฟ 300 กรัม ผสมในน้ำร้อน 10 ลิตร แต่อย่าใช้สารละลายมากกว่า  $\frac{3}{4}$  ของปริมาณของถังลมเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำนมไหลเข้าไปในตัวนั้น

## ขั้นตอนการล้างมีดังนี้

1. ถอดมาตรวัดลมออกและอุดรูให้แน่น
2. ถ้าอุปกรณ์จัดจังหวะรีดเป็นแบบแม่เหล็ก หรือไฟฟ้าก็ให้ถอดสายไฟออกรวมทั้งท่อส่งนม และตัวอุปกรณ์จัดจังหวะรีดด้วย
3. เปิดปั๊มให้ทำงาน
4. ปิดวาล์วสำหรับล้างที่ติดตั้งอยู่กึ่งกลางของท่อลมที่ต่อแบบวงจรรปิด เพื่อแบ่งวงจรของท่อออกครึ่งหนึ่งจะได้สะดวกในการล้าง ถ้าไม่ได้ติดตั้งวาล์วสำหรับล้างก็ควรจะถอดท่อลมที่เชื่อมระหว่างก๊อปปิดเปิดลม 2 ตัวสุดท้ายออก แล้วก็ถอดปลายท่อตรงก๊อปปิดด้านในด้านหนึ่งไว้เพื่อทำความสะอาดวงจรของท่อด้านที่ไม่ได้ถอด
5. ต่อก่อใด ๆ อีกท่อหนึ่งเข้าไปในท่อลมโดยเริ่มจากก๊อปปิดที่อยู่ใกล้ปั๊มลมก่อน ในขณะที่จุ่มปลายท่อที่ต่อลงไปใส่น้ำแล้วดึงออกสลับกันไป เพื่อทำให้เกิดการกระชอกของสารละลายภายในท่อ
6. ทำวิธีเดียวกับข้อ 5 ในท่อลมอีกครั้งหนึ่งที่เหลือ
7. หยุดปั๊มลมและเทสารละลายที่เข้าไปรวมกันอยู่ในถังลมทิ้ง
8. ใช้น้ำร้อนล้างอีกครั้งหนึ่งแล้ว จึงปล่อยให้อากาศเข้าไปทำให้แห้งโดยการเปิดปั๊มให้ทำงานและเริ่มเปิดก๊อปปิดเปิดลมที่อยู่ไกลจากปั๊มที่สุดก่อน
9. หยุดปั๊มและเทน้ำที่อยู่ในถังลมทิ้ง



## การบำรุงรักษาเครื่องรีดนม

เครื่องรีดนมเป็นอุปกรณ์ที่ทำงานอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงควรจะมีการตรวจสอบอย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี โดยฝ่ายบริการของบริษัทผู้ผลิตที่มีเครื่องพิเศษในการตรวจสอบ การตรวจสอบเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เครื่องรีดนมทำงานได้ดีและมีประสิทธิภาพ

ตารางต่อไปนี้เป็นตารางที่ใช้เป็นแนวทางในการบำรุงรักษาเครื่องรีดนมตลอดปีถ้าเป็นไปได้ควรจะนำไปติดไว้ในบริเวณที่ทำการรีดนม และกรอดวันที่ทำการบำรุงรักษาลงไปทุกครั้ง ตารางนี้จะช่วยเตือนความจำในการบำรุงรักษาเครื่องรีดนมได้เป็นอย่างดี





**La Machine a Traire.** Publication 37-281 Ministere de l' Agriculture.

**Material de Traite Mechanique.** La Documentation Agricole BP. No 125.