

บทที่ 2

กรรมวิธีการผลิต

ความหมาย

ความหมายของคำว่า "เครื่องปรับอากาศ"(air conditioner) ฉบับราชบัณฑิตยสถานยังมีได้ให้ความหมายตรงตัวนัก แต่คงมีคำซึ่งสามารถแยกได้ 2 คำ คือคำว่า "เครื่อง" กับคำว่า "ปรับอากาศ" ซึ่งในพจนานุกรมไทยได้แยกไว้ดังนี้

คำว่า "เครื่อง"¹ หมายถึงสิ่ง, สิ่งของ, สิ่งสำหรับประกอบกันหรือเป็นพวกเดียวกันเช่น เครื่องอะไหล่ ของที่ปรุงหรือทำขึ้นสำหรับใช้ในการต่าง ๆ

ส่วนคำว่า "ปรับอากาศ"² หมายถึง ที่ปรับอุณหภูมิและความชื้นของอากาศด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า เครื่องปรับอากาศ

สำหรับความหมายอื่นในหนังสือเรื่อง "การปรับอากาศ" ได้ให้ความหมายของคำว่า "การปรับอากาศ"³ ไว้ว่า หมายถึง การกระทำต่ออากาศเพื่อที่จะควบคุมให้ทั้งอุณหภูมิและความชื้นของอากาศเป็นไปตามความต้องการของที่นั้นและพร้อม ๆ กันไปก็จะต้องควบคุมความบริสุทธิ์และการเคลื่อนไหวของอากาศด้วย

จากความหมายต่าง ๆ ในหนังสือพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 และหนังสืออื่น ๆ ที่ผู้เขียนได้ศึกษามา จึงขอให้ความหมายใหม่ของคำว่า "เครื่องปรับอากาศ" ไว้ดังนี้

1 และ 2 หนังสือพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 พิมพ์ครั้งที่ 1 หน้า 192 และหน้า 506

3 หนังสือเรื่อง "การปรับอากาศ" ของ ดร.ไพฑูริย์ หังสพฤกษ์ และ ดร.เฮวิโซ ไชโต

"เครื่องปรับอากาศ" หมายถึง อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบกันขึ้นเพื่อทำการควบคุมให้อุณหภูมิและความชื้นของอากาศให้เป็นไปตามความต้องการที่นั้นและพร้อม ๆ กันไปก็จะต้องมีการควบคุมความบริสุทธิ์และกวรเคลื่อนไหวของอากาศตลอดจนความชื้นของอากาศด้วย

ประวัติ¹ ความเป็นมาของเครื่องปรับอากาศ

เครื่องทำความเย็นได้มีการประดิษฐ์ขึ้นใช้ประมาณ 50 กว่าปีที่แล้ว แต่หลักของการทำความเย็นมนุษย์เรารู้จักกันมานานนับเป็นหมื่นปีก่อนคริสตกัลราช โดยชาวอียิปต์ได้รู้จักระบบการถ่ายเทความร้อน จากพระราชวังของกษัตริย์ฟาโรห์ (Pharoah's Palace) โดยสร้างกำแพงด้วยหินบล็อกขนาดใหญ่หนักเป็นพัน ๆ ตัน โดยที่คานหนึ่งซ้อมันและอีกคานหนึ่งเป็นหินหยาบ การทำระบบถ่ายเทความร้อนในสมัยนั้นจะให้หาสประมาณ 3,000 คน แยกหินบล็อกเหล่านี้ไปไว้ในทะเลทรายสะฮาราในเวลากลางคืน เนื่องจากอุณหภูมิของอากาศในทะเลทรายจะลดต่ำลงมากในเวลากลางคืน ก้อนหินก็จะเย็นลง ความร้อนที่ก้อนหินดูดซับไว้ในเวลากลางวันก็จะถูกระบายออกทิ้งในอากาศเย็นของเวลากลางคืน เมื่อก่อนเวลารุ่งเช้าของวันใหม่ พวกทาสก็จะนำเอาก้อนหินเหล่านั้นมาที่พระราชวัง แล้ววางเรียงเป็นกำแพงไว้ที่เดิม ได้เป็นที่กล่าวกันว่า กษัตริย์ฟาโรห์ทรงพอพระทัยกับอุณหภูมิภายในพระราชวังที่มีประมาณ 80° F ในขณะที่อุณหภูมิภายนอกร้อนสูงถึง 130° F หรือมากกว่านั้น การทำระบบถ่ายเทความร้อนในสมัยนั้น ซึ่งต้องใช้ทาสถึง 3,000 คน เป็นการยากลำบากยิ่งซึ่งผิดกับในปัจจุบัน ที่ทำได้ง่ายกว่ามากในเรื่องนี้

นอกจากนี้ยังมีผู้ค้นพบว่าอิจิปโตโบราณยุคกัน ๆ สามารถทำน้ำให้เย็นได้ โดยการบรรจุน้ำไว้ในเหยือกพรุน (Porous Jars) วางไว้บนหลังคาบ้านหลังพระอาทิตย์ตกแล้ว น้ำในเหยือกจะซึมผ่านออกมาถึงฉนวนนอก ลมตอนกลางคืนซึ่งเย็นกว่าก็จะช่วยพัดผ่านทำให้น้ำระเหยออกตามฉนวนนอกของเหยือก จึงทำให้น้ำในเหยือกเย็นลง เช่นเดียวกับชาวชนบททางภาคเหนือของประเทศไทยที่ไ้ใช้น้ำใส่ตุ่มดินที่มีฉนวน เพื่อให้น้ำในตุ่มจะซึมผ่านออกมา

¹หนังสือเรื่อง "เครื่องปรับอากาศรถยนต์" ของสมศักดิ์ สุโมทยกุล หน้า 1

ยังฉนวนออกได้ เมื่อลมพัดผ่านก็จะระเหยไปทำให้หน้าที่เหลือในคัมเป็นลงเช่นกัน

ต่อมา¹ ได้มีการค้นพบวัฏจักรการทำความเป็นและพัฒนาการของเครื่องทำความเย็น ซึ่งเป็นแนวทางไปสู่การใช้ประโยชน์ของการปรับอากาศโดยใช้เครื่องอัดสารทำความเย็นซึ่งจะทำหน้าที่อัดและทำให้ไอสารทำความเย็นเป็นของเหลว สารทำความเย็นเมื่อถูกฉีกเข้าไปในที่ที่มีความดันต่ำ ก็จะระเหยกลายเป็นไอทำให้อุณหภูมิลดลง ในยุคแรก ๆ แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายที่สุด แต่ในปัจจุบันนี้มีสารทำความเย็นชนิดหนึ่งที่นิยมใช้แทนแอมโมเนียกันมากที่สุด คือฟรอน

ในปี พ.ศ. 1822 คาณนารค เคอะ ลาทัวร์ (Cogniard de la tour) แห่งฝรั่งเศสได้ทำการทดลองเกี่ยวกับสภาวะวิกฤตของแอสซีเทอร์ และในปีถัดมา ฮัมฟรีย์ เดวี (Humphry Davy) และผู้ช่วยของเขาชื่อ ฟาราเดย์ (M. Faraday) แห่งอังกฤษ ได้เป็นบุคคลแรกที่สามารทำให้แอมโมเนียกลายเป็นแอมโมเนียเหลวได้สำเร็จในปี ค.ศ. - 1824 คาร์โน (N.L.S. Carnot) แห่งฝรั่งเศสก็ได้พบหลักเบื้องต้นของวัฏจักรการทำความเป็น แต่ในปีเดียวกันนั่นเอง ทฤษฎีเทอร์โมไดนามิกส์ของเขาก็ได้ถูกนำออกมาเผยแพร่

สิ่งที่ถือได้ว่าเป็นเครื่องปรับอากาศเครื่องแรก คือสิ่งประดิษฐ์ที่โจเซฟ แมคครีตี (Josept Mc Creaty) แห่งสหรัฐอเมริกาได้ประดิษฐ์ขึ้นและได้จดทะเบียนลิขสิทธิ์ไว้ในปี ค.ศ. 1897 ระบบของเขาเรียกว่า "เครื่องล้างอากาศ" (ระบบการทำความเป็น โดยการฉีกน้ำให้เป็นละอองเข้าไปในอากาศ) ต่อมา ดร. วิลลิส ฮาวิลันด์ คาร์เรียร์ (Dr. Willis Haviland Carrier) แห่งสหรัฐอเมริกานั้นเป็นบุคคลแรกที่สามารควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของอากาศโดยที่เขาประสบความสำเร็จในการปรับอากาศในโรงพิมพ์ด้วยระบบเครื่องล้างอากาศ ที่ทำให้อากาศเย็นลงและอับกัวที่จุดน้ำค้าง เมื่อปี ค.ศ. 1906 และในปี ค.ศ. 1911 คาร์เรียร์ ก็ได้เสนอทฤษฎีเทอร์โมไดนามิกส์ของเขาต่อสมาคมวิศวกรเครื่องกลอเมริกัน

¹หนังสือ "การปรับอากาศ" ของ ดร.ไพบูลย์ หังสพฤกษ์ และ ดร.เฮวิโซ ไชโต หน้า 1

ในราวต้นศตวรรษที่ 20 นี้เอง นายที ซี นอร์ท คอทท์ (T.C. Northcott) วิศวกรแห่งเมืองลูเรย์ (Luray) มลรัฐเวอร์จิเนีย ดูเหมือนจะเป็นบุคคลแรกในประวัติศาสตร์ ซึ่งสร้างบ้านที่มีเครื่องทำความร้อนและเครื่องปรับอากาศ นายนอร์ท คอทท์และครอบครัวเป็นโรคแพ้ละอองข้าวสาลี (Hay Fever) นายนอร์ท คอทท์ ทราบว่าอากาศที่ได้รับการกรองผ่าน Limestone จะปราศจากฝุ่นและละอองเกสร จึงสร้างบ้านมหายอกเขาคาเวิร์น (caverns) ซึ่งนับเป็นบ้านหลังแรกที่มีระบบการปรับอากาศในระบบศูนย์กลาง (Central Heating and Air Conditioning)

เครื่องปรับอากาศ เครื่องแรกที่มีผลิตออกสู่ท้องตลาดเพิ่งปรากฏในปี 1927 เพราะในระยะเริ่มแรก การปรับอากาศได้ถูกนำไปใช้ในวงงานอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ จนภายหลังสงครามโลกครั้งแรกแล้วจึงได้มีการพัฒนาระบบการปรับอากาศเพื่อความสบายของมนุษย์ ต่อมาในช่วงเวลาระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 การปรับปรุงเกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศก็ได้หยุดชะงักลง และได้มีการปรับปรุงพัฒนาชิ้นใหม่ในราวต้นปี 1950 เมื่อความต้องการได้เริ่มเพิ่มสูงขึ้น

สาเหตุที่ความต้องการของตลาดเครื่องปรับอากาศสูงขึ้น

เนื่องจากในสมัยโบราณ การก่อสร้างบ้านเรือนจะต้องให้มีประตู หน้าต่าง เพื่อให้แสงสว่างและลมพัดผ่าน อันเป็นช่องทางให้อากาศใหม่ผ่านเข้ามา แต่หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 แล้ว บทบาทความสำคัญของหน้าต่างเปลี่ยนไปคล้ายเช่นกัน ในปัจจุบันจึงได้มีการออกแบบหน้าต่างน้อยลง เพราะมนุษย์เราสามารถใช้อุปกรณ์ปรับอากาศเพื่อลดอุณหภูมิของบรรยากาศโดยการใช้ไฟฟ้า เพื่อไม่ให้ท้องถนนทรمانจากความร้อนในฤดูร้อน และเพิ่มอุณหภูมิของบรรยากาศเมื่ออากาศหนาว นอกจากนี้ในอุตสาหกรรมใหญ่ เครื่องปรับอากาศก็มีบทบาทอยู่มาก เช่น เมื่อต้องการให้อากาศแห้งในกิจการโรงพิมพ์ เช่น โรงพิมพ์ชนบทที่ต้องการให้สิ่งพิมพ์แห้งเร็ว หรือในกิจการหอผ้าที่ต้องการ เส้นด้ายที่ดึงให้เส้นเล็ก เรียวและเหนียวซึ่งจะใช้ความชื้นมาก ก็มักจะใช้เครื่องปรับอากาศ ปรับภาวะอากาศนั้นๆ ได้ เมื่อเป็นเช่นนั้น การพัฒนาเครื่องปรับอากาศจึงเจริญเรื่อย ๆ มาถึงกับมีการคิดสร้างเครื่องปรับอากาศสำหรับห้องพักที่อยู่อาศัย เพื่อให้เกิดความสบายแก่ร่างกาย จนในที่สุด

เครื่องปรับอากาศก็กลายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับประเทศต่าง ๆ ที่อยู่ในเขตร้อนอย่างเช่น ประเทศไทย เป็นต้น

ความต้องการความสบายของร่างกายเรานั้นเป็นสาเหตุหนึ่งที่มนุษย์ต้องการเครื่องปรับอากาศ เพราะอุณหภูมิโดยปกติของร่างกายคนเราคือ 98.6°F อุณหภูมินี้บางครั้งเรียกว่า อุณหภูมิใตผิว (Sub Surface) ซึ่งตรงข้ามกับอุณหภูมิผิว การทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องอุณหภูมินี้จะช่วยให้เข้าใจถึงกระบวนการปรับอากาศ เพื่อให้ร่างกายได้รับความสุขสมบูรณ์ เพราะร่างกายของคนเราสร้างความร้อน ซึ่งได้มาจากอาหารที่เรารับประทานเข้าไป อันประกอบด้วยความร้อนในรูปของแคลอรี (Calories) ซึ่งใช้แสดงค่าความร้อนของอาหาร คือปริมาณความร้อนที่ต้องการใช้ในการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำจำนวน 1 กรัม ให้มีอุณหภูมิสูงขึ้นจากเดิม 1°C จะเท่ากับ 1 แคลอรี (ซึ่งเป็นมาตราเมตริกที่ใช้กันในประเทศญี่ปุ่นและประเทศต่าง ๆ ในยุโรป ยกเว้นประเทศอังกฤษ)

ส่วนในประเทศอเมริกาและประเทศอังกฤษจะใช้หน่วยวัดความร้อนไคคิงนี้คือ

1 บี ที ยู ต่อชั่วโมง คือปริมาณความร้อนที่ทำให้ น้ำหนัก 1 ปอนด์ มีอุณหภูมิเปลี่ยนจากเดิม 1 องศาฟาเรนไฮต์ (1°F) หรือ 1 บี ที ยู ต่อชั่วโมง จะทำให้น้ำบริสุทธิ์ที่ 59°F น้ำหนัก 1 ปอนด์ มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาฟาเรนไฮต์

นักวิทยาศาสตร์จึงได้กำหนดหน่วยวัดความร้อนโดยเทียบได้เป็น

$$\text{ปริมาณความร้อน } 252 \text{ แคลอรี} = 1 \text{ บี ที ยู}$$

เมื่อแคลอรีเข้าสู่ร่างกายก็จะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานและถูกสะสมไว้ใช้ในอนาคค และเมื่อความร้อนที่สร้างขึ้นได้มีการสะสมกันมากเกินไปจนความจำเป็น ร่างกายก็จะถ่ายเทความร้อนออก เพื่อให้ร่างกายมีความสบายขึ้น

การถ่ายเทความร้อนของร่างกายโดยกระบวนการธรรมชาติ ซึ่งเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ คือ

- การพาความร้อน (Convection)
- การแผ่รังสีความร้อน (Radiation)
- การระเหย (Evaporation)

การพาความร้อน (Convection)

เกิดจากความร้อนไหลจากพื้นที่ผิวที่มีอุณหภูมิสูงไปยังที่บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าหรืออากาศเมื่อได้รับความร้อนจะลอยตัวที่สูงเสมอ

การแผ่รังสีความร้อน (Radiation)

คือกระบวนการซึ่งความร้อนเคลื่อนที่จากจุดกำเนิดไปสู่ ทั่วทุกโดยอาศัยรังสีความร้อน (Heat Rays) เช่นดวงอาทิตย์ส่งความร้อนมายังโลก เป็นต้น

การระเหย (Evaporation)

การระเหยเป็นกระบวนการที่น้ำไ้กลายเป็นไอ เมื่อน้ำระเหยจากผิวที่ร้อนจะถูกดูดซับความร้อนเพื่อการเปลี่ยนสถานะ ทำให้น้ำที่เหลือมีอุณหภูมิต่ำลง และจะถ่ายเทความร้อนออกด้วย

นอกจากนี้ การถ่ายเทความร้อนที่ที่ จะมีผลต่อความร้อนของร่างกาย ก็ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความชื้นและการเคลื่อนที่ของอากาศ

นอกจากบ่อเกิดความร้อนของร่างกายอันเกิดจากอาหาร ความร้อนที่เกิดขึ้นเองของร่างกายโดยภาวะอากาศแวดล้อม ตลอดจนการถ่ายเทความร้อนตามกระบวนการธรรมชาติแล้วก็ยังมีการถ่ายเทความร้อนตามธรรมชาติจากสารและสสารอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งมีทั้ง

- การลื่อนนำ (Conduction)
- การชักนำ (Convection)
- การนำควยคลื่น (Radiation)

การลื่อนนำ (Conduction)

คือ ความร้อนเคลื่อนที่จากส่วนหนึ่งของของแข็ง ของเหลวหรือแก๊ส ไปยังอีกส่วนหนึ่งใด โดยที่สารไม่ขยับเคลื่อนที่เช่น เคาริ

การชักนำ (Convection)

คือความร้อนที่เคลื่อนไหวด้วยพาหะชักนำความร้อน เช่น ความร้อนจากเตาผิงในห้อง ซึ่งอากาศเป็นพาหะชักนำความร้อน

การนำด้วยคลื่น (Radiation)

คือ ความร้อนที่เคลื่อนไหวด้วยคลื่น เช่นเดียวกับแสง เช่น คลื่นความร้อนจากดวงอาทิตย์มายังโลกและเมื่อเกิดความร้อนจากสารใด ๆ ก็จะทำให้เกิดมีความร้อนแผ่รังสีขึ้น

ความร้อนเมื่อเกิดขึ้นในร่างกายมากเกินไปจนจำเป็นถึงกล่าว ร่างกายก็จะปฏิเสธความร้อนโดยการพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อนและการระเหยออกจากร่างกายให้มากที่สุด เพื่อความสบายของร่างกาย ดังนั้นมนุษย์เราจึงพยายามศึกษาค้นเทคนิคใหม่ ๆ โดยศึกษาจากธรรมชาติทั้งกล่าวข้างต้น เพื่อที่จะสามารถปรับอุณหภูมิในร่างกายของมนุษย์และปรับภาวะอากาศที่อยู่รอบตัวเองให้มีความเย็นสบายต่อร่างกายเราโดยการที่จะพยายามควบคุมภาวะอากาศที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรานั้นให้ดีขึ้นเพื่อให้ร่างกายยอมรับ นั่นก็คือ การใช้เครื่องปรับอากาศซึ่งเป็นการปรับภาวะอากาศโดยรอบ และสร้างภาวะใหม่ขึ้นมาจากสิ่งแวดล้อม

คำจำกัดความ คำว่า "การปรับภาวะอากาศ"¹ หมายความว่า การควบคุมอากาศในระบบให้อยู่ในภาวะที่พอใจไปนี้พร้อมกันคือ

1. มีอุณหภูมิที่ทองการ
2. ความชื้นที่อยู่ในเกณฑ์สัมพันธ์กับอุณหภูมิ
3. ปราศจากฝุ่นละอองและเชื้อดึกคอบแบททีเรีย
4. ปราศจากกลิ่นที่ระคายประสาท
5. การกระจายลมพัดผ่านสม่ำเสมอ

¹ เอกสาร "อากาศนั้นสำคัญไฉน" ของสมาคมอุตสาหกรรมไทยหน้า 7 ถึง

6. ปราศจากเสียงกังวณ
7. การควบคุมอุณหภูมิที่เป็นไปตามมาตรฐาน

การที่จะให้มีลักษณะครบถ้วนดังกล่าวข้างต้น เพื่อเป็นการปรับภาวะอากาศที่ย่อม
ห้องอาศัยปัจจัยหลายประการ เพื่อให้ความมุ่งหมายดังกล่าวสำเร็จสมประสงค์ โดยที่ไม่ก่อให้เกิด
ปัญหาซับซ้อนขึ้นมาอีก

การปรับภาวะอากาศจึงเป็นสาเหตุที่มาของเครื่องปรับอากาศที่มนุษย์ได้พยายาม
คิดค้นเพื่อควบคุมสิ่งต่าง ๆ ข้างต้น รวมทั้งสภาพความร้อนในร่างกายของคนให้สบายขึ้น

การปรับภาวะอากาศโดยใช้เครื่องปรับอากาศ จะแบ่งการใช้ออกเป็น 2
ประเภทคือ เพื่อความสะดวกสบาย และเพื่อการผลิตและกิจการพิเศษ

1. การใช้เครื่องปรับอากาศเพื่อความสะดวกสบาย เป็นการใช้เครื่องปรับ
อากาศสำหรับ
 - 1.1 ที่พักอาศัย
 - 1.2 สถานที่เก็บสินค้า
 - 1.3 อาคาร สโมสรและกิจการเพื่อสาธารณชน
 - 1.4 กิจกรรมเพื่อการศึกษา
 - 1.5 การขนส่งทางบก
 - 1.6 ยานอวกาศ
 - 1.7 เรือ
 - 1.8 ยานอวกาศ และชุดแต่งกายมนุษย์อวกาศ
2. การใช้เพื่อการผลิตและกิจการพิเศษ เป็นการใช้เครื่องปรับอากาศสำหรับ
 - 2.1 กรรมวิธีการผลิต และผลิตภัณฑ์ที่ไวต่อสภาพอากาศ
 - 2.2 ห้องทดลอง และกิจการทดสอบเครื่องยนต์
 - 2.3 ห้องคอมพิวเตอร์ และห้องที่ซึกฝุ่น
 - 2.4 โรงพยาบาล

- 2.5 สถานที่หลบภัย
- 2.6 สถานที่รักษาสัตว์และพันธุ์ไม้
- 2.7 สถานที่เก็บพืชพันธุ์
- 2.8 โรงพิมพ์
- 2.9 การผลิตสิ่งทอและใยเทียม
- 2.10 สถานที่ผลิตและเก็บวัสดุ เพื่อการถ่ายพิมพ์ภาพ

เมื่อได้มีการใช้เครื่องปรับอากาศ เพื่อปรับสภาวะอากาศโดยรอบและเพื่อความ
 คุมอุณหภูมิในร่างกายของมนุษย์แล้ว เครื่องปรับอากาศจึงได้กลายเป็นสิ่งจำเป็นในอุตสาหกรรม
 ใหญ่ ๆ ทั่ว ๆ ไป เช่น โรงพิมพ์ ดังที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้นเครื่องปรับอากาศจึงได้มีการ
 พัฒนาเรื่อย ๆ มา จนกระทั่งหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ก็ได้มีการนำเครื่องปรับอากาศ
 เข้ามาใช้ในประเทศไทยด้วยเช่นกัน เพราะประเทศไทยเป็นประเทศร้อนและเป็นประเทศ
 ที่กำลังพัฒนาในค่านอุตสาหกรรม ถึงแม้ประเทศไทยจะเป็นประเทศเกษตรกรรมก็ตาม
 ในค่านอุตสาหกรรมนั้นรัฐบาลก็ได้มีการส่งเสริมอยู่ไม่น้อย เพราะประเทศที่เจริญรุ่งเรือง
 ได้รวดเร็วขึ้น ส่วนใหญ่จะเป็นประเทศอุตสาหกรรม สำหรับการนำเครื่องปรับอากาศของ
 ไทยได้เริ่มมีใช้ตั้งแต่ก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 เพียงเล็กน้อย คือเมื่อเกิดสงครามโลก
 ครั้งที่ 2 ก็หยุดชะงักลง และได้มีการนำเข้ามาใช้ในประเทศอีกหลังจากสงครามโลกครั้งที่
 2 สงบศึกแล้ว แต่ลักษณะของเครื่องปรับอากาศจะมีลักษณะใหญ่โตมาก การติดตั้งก็ยุ่งยาก
 และลำบาก ครายี่ห้อแรกที่ได้มีการนำเข้ามาในประเทศไทย คือ ยี่ห้อ Trane และยี่ห้อ
 Dunham Bush โดยการใช้ไฟฟ้านครหลวง ซึ่งในสมัยนั้นเพิ่งจะเริ่มมีไฟฟ้าใช้ ทางไฟฟ้านครหลวงจึงนำเอาเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น ตู้เย็นและเครื่องปรับอากาศเข้ามาเพื่อเป็นการ
 แนะนำให้ประชาชนรู้จักใช้ไฟฟ้า

เมื่อประชาชนได้เห็นประโยชน์ของไฟฟ้าแล้ว ก็ได้มีการนิยมใช้เครื่องไฟฟ้ามาก
 มาก เช่น เตาไฟฟ้า และอื่น ๆ ฯลฯ จนเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางในเรื่องเครื่องใช้
 ไฟฟ้าอันรวมถึงเครื่องปรับอากาศด้วย จึงทำให้สินค้าประเภทนี้ขายดี จนกระทั่งได้มีการ
 ขององค์การไฟฟ้านครหลวงบางคนลาออกจากงาน เพื่อมาประกอบธุรกิจทางค่านการขาย
 เครื่องปรับอากาศยี่ห้อ Trane นี้เอง โดยตั้งชื่อบริษัทจำหน่ายเครื่องปรับอากาศยี่ห้อ
 Trane นี้ขึ้น ชื่อ บริษัทหลายดี เอ็นจิเนียริง จำกัด (Allied Engineering Co., Ltd)

ในระยะเริ่มแรกนั้น บริษัทอลายด์ เอนจิเนียริง จำกัด ได้มีเครื่องปรับอากาศจำหน่าย
ทุกรูปแบบซึ่งรวมทั้ง¹

- แบบหน้าต่าง (Window type)
- แบบแยกส่วน (Split type)
- แบบระบบรวม (Central Control Unit)

ต่อมาในระยะ 2,3 ปีหลังได้เลิกจำหน่ายแบบหน้าต่าง (Window type)
กับแบบแยกส่วน (Split type) คงเหลือแต่แบบระบบรวม (Central Control
Unit) ซึ่งนิยมใช้ตามโรงแรมและศูนย์การค้าใหญ่ ๆ เหตุผลก็เพราะแบบหน้าต่างกับแบบ
แยกส่วนได้มีบริษัทเล็ก ๆ ทั้งที่เป็นตัวแทนจำหน่ายจากต่างประเทศและผู้ผลิตในประเทศ
ได้ทำการผลิตแข่งขันกันขายมากอันเป็นการกักราคากันเองในท้องตลาด บริษัท อลายนด์
เอนจิเนียริง จำกัด จึงได้ทำการเลิกจำหน่ายคงเหลือเพียงแบบระบบรวม (Central
Control Unit) เพียงอย่างเดียว เมื่อเป็นเช่นนี้ การไฟฟ้านครหลวงจึงต้องเลิก
จำหน่ายยี่ห้อ Frane เพราะนโยบายของการไฟฟ้านครหลวงจะไม่มีการขายแข่งขันกับ
เอกชน ดังนั้นการไฟฟ้านครหลวงจึงนำเอายี่ห้อใหม่เข้ามาขาย คือยี่ห้อฟริจิดแอร์ (Frigi-
daire) แต่เนื่องจากรัฐบาลมีนโยบายให้ประหยัดไฟฟ้าในขณะนี้ การไฟฟ้าจึงงดการ
โฆษณายี่ห้อ Frigidaire แต่ก็ยังมีบ้าง เช่นในหนังสือของการไฟฟ้านครหลวง หลังจาก
นั้นมาก็ได้มีผู้นำเอาเครื่องปรับอากาศยี่ห้อต่าง ๆ เข้ามาจำหน่าย อาทิเช่น

ปี พ.ศ. 2488 บริษัท International Engineering ได้นำเอา
ยี่ห้อ Carrier เข้ามาจำหน่าย หลังจากนั้นบริษัท Loxley จำกัดก็ได้รับโอนจากบริษัท
International Engineering จำกัด โดยรับเป็นตัวแทนจำหน่ายให้ ในขณะนั้นมี
เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่างและขนาดใหญ่ (Central Control Unit) เท่านั้น แต่
เนื่องจากขายไม่ดีในปี 1947-1964 บริษัท International Engineering จำกัด
ก็ได้โอนมาให้บริษัท บี.กริม. แอนด์. โท จำกัด ขายเครื่องปรับอากาศยี่ห้อ Carrier
แทน

¹สัมภาษณ์ ดร.จิราวุฑ วรณศุภ, ผู้จัดการฝ่ายการตลาด บริษัท อลายนด์
เอนจิเนียริง จำกัด, 18 มกราคม 2527.

ปี พ.ศ. 2502 บริษัทชั้นโย จำกัด โดยคุณไมตรี โมชคารา ก็ได้ตั้งเป็นบริษัทผลิตแอร์ในประเทศไทย โดยผลิตแบบระบบน้ำเป็น Water Cooler แล้วต่อมา ก็ได้เปลี่ยนเป็นระบบ Cooling coil โดยใช้ชื่อบริษัทว่า บริษัท ยูนิเวอร์แซล จำกัด แต่ความจริงแล้วมิได้มุ่งหมายที่จะผลิตแอร์เท่านั้น ทางบริษัทยูนิเวอร์แซล จำกัด มีความมุ่งหมายที่จะผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้ามากกว่า

ปี พ.ศ. 2518 บริษัท เฟคเคอร์ส จำกัด (Fedder) เป็นบริษัทแรกที่ผลิตเครื่องปรับอากาศอย่างแท้จริง โดยมีโรงงานชื่อ ยี เฟคเคอร์ ซึ่งได้รับเทคโนโลยีมาจากบริษัทเฟคเคอร์ส ในสหรัฐอเมริกา ต่อมาเฟคเคอร์ส (Fedder) ได้เป็นตัวแทนจำหน่ายยี่ห้อ Chrysler จากบริษัทโครสเลอร์ แคนาดาผลิตเป็น Fedder

บริษัทกันยงร่วมทุนกับบริษัทมิคซุมิชิ จำกัด ก่อตั้งโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศขึ้นแต่ไม่ใช่เป็นบริษัทแรก

ปี พ.ศ. 1964 บริษัท Loxley จำกัด ได้นำเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาดตั้งแต่ 10 ตันขึ้นไป และปี 1967 ก็นำขนาด 4 ตันขึ้นไปเข้ามา

ในปี 1972-1973 บริษัท บี กริม แอนด์ โก จำกัด เป็นผู้นำเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กตั้งแต่ 1 ตัน จนถึงขนาด 14,000 ตันเข้ามา และต่อจากนั้นบริษัทอื่นก็ได้ทำการลอกเลียนแบบเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กลง และมีอีกหลายบริษัทที่เริ่มเข้ามาในประเทศไทย ซึ่งได้แก่

- บริษัท Belco Thai Agency เป็นผู้แทนจำหน่าย Westing House
- บริษัท กมลสุโขศล จำกัด เป็นผู้แทนยี่ห้อ G.E. และ Worthington
ซึ่งในปัจจุบันคงเหลือเพียงยี่ห้อ G.E. และ K.E.C.

และอีกหลาย ๆ บริษัทก็ได้ทำการจำหน่าย เนื่องจากเครื่องปรับอากาศได้กลายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับประเทศร้อนอย่างประเทศไทย ประกอบกับประเทศไทยเจริญขึ้น เศรษฐกิจดีขึ้น จึงมีผู้นิยมใช้มากขึ้น

การผลิตเครื่องปรับอากาศ

ถ้าถามกรรมวิธีการผลิตเครื่องปรับอากาศมีขั้นตอนต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้คือ

วัตถุดิบ

เนื่องจากอุตสาหกรรมประกอบเครื่องปรับอากาศในประเทศไทย ยังมีลักษณะเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กอยู่ เพราะส่วนใหญ่แล้วจะนำเข้าชิ้นส่วนต่างประเทศเข้ามาประกอบในประเทศหรือมีฉะนั้น ก็จะนำเครื่องปรับอากาศสำเร็จรูปเข้ามาทั้งชุดเลย จึงทำให้เครื่องปรับอากาศสำเร็จรูปนี้มีราคาแพงมากกว่าเครื่องปรับอากาศที่ประกอบในประเทศ อันเนื่องมาจากภาษีและรัฐบาลเองก็ยังคิดว่าเป็นสินค้าประเภทฟุ่มเฟือยด้วย ประกอบกับในขณะนี้รัฐบาลเองก็มีนโยบายให้ประชาชนในประเทศประหยัด จึงทำให้เครื่องปรับอากาศมีราคาสูงมาก เพราะนอกจากจะเสียเงินจำนวนมากซื้อสินค้านำมาแล้วก็ยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในค่าไฟฟ้าค่อนข้างสูง จึงทำให้รัฐบาลต้องเก็บภาษีสูง แต่ผู้ผลิตไม่เดือดร้อนเท่าไรนัก เพราะสามารถที่จะผลักภาษีทั้งหมดให้กับผู้ซื้อไป จึงทำให้สินค้าประเภทนี้มีราคาสูง และมีกำไรงาม เพราะเป็นสินค้าคงทนถาวรมีอายุการใช้งานนาน จึงทำให้ผู้ผลิตเอากำไรมาก จึงเปิดตลาดให้มีผู้แข่งขันกันมากด้วย ถึงแม้ว่าในปัจจุบันนี้ผู้มีฐานะปานกลางเองก็ยังพยายามที่จะหาซื้อสินค้าประเภทนี้มาใช้ เพื่อความสุขสบายของตน เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่ร้อน พอมันร้อนแล้ววันนี้ก็ต้องออกไปทำงานนอกบ้านเพื่อหารายได้ เมื่อพอที่จะมีเงินก็จะพยายามหาซื้อความสุขให้กับตนเอง หลังจากเหน็ดเหนื่อยมาจากการทำงานนอกบ้านแล้วก็จะพยายามหาความสุขใส่ตัวในเวลาพักผ่อนที่บ้านหรือยามหลับนอนในเวลากลางคืน เพื่อว่าในวันรุ่งขึ้นจะได้รู้สึกสดชื่นตื่นขึ้นมาจะได้มีเรี่ยวแรงที่จะหามาหาเงินในวันต่อไป อีกทั้งคนไทยทุกคนตระหนักถึงคุณประโยชน์ของเครื่องปรับอากาศที่จะนำมาใช้อยู่แล้ว เพราะนอกจากจะทำให้ลดความร้อนจากอากาศรอบ ๆ ตัวแล้ว ยังช่วยเพิ่มสมรรถภาพในการทำงานด้วย เมื่อเป็นเช่นนั้น เครื่องปรับอากาศจึงได้เริ่มมีผู้นิยมใช้มากขึ้น เพราะนอกจากจะใช้คิดทั้งตามร้านค้าและสำนักงานธุรกิจต่าง ๆ แล้ว ก็ยังเริ่มนิยมใช้ตามอาคารบ้านเรือนมากขึ้น ซึ่งเมื่อเทียบปริมาณการใช้เครื่องปรับอากาศกับประชากรในประเทศแล้วยังมีไม่มากนัก ถ้าเปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ ที่อยู่ในประเทศร้อนด้วยกัน ซึ่งปริมาณการใช้เครื่องปรับอากาศทั้งในปัจจุบันและอนาคตที่จะเพิ่มขึ้นมาน้อย

เพียงใด อาจกล่าวได้ว่าขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้¹

- จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น
- ความแออัดของที่อยู่อาศัย
- ความก้าวหน้าในการพัฒนาประเทศ
- ความเจริญก้าวหน้าและการขยายตัวของเศรษฐกิจ
- รายได้ของประชากรที่เพิ่มขึ้น ทำให้อำนาจซื้อในมือประชากรเพิ่มขึ้น
- ความแปรปรวนตลอดจนสภาพของอากาศเสียที่มีมากขึ้น
- ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นทำให้ประชาชนมีไฟฟ้าใช้อย่างทั่วถึงและถ้าเป็นไปได้ในราคาที่ถูกลง

แต่เนื่องจากประเทศไทยมีประชากรที่มีรายได้ระดับปานกลางและรายได้น้อย เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นเพื่อเป็นการลดการลงทุนสินค้าประเภทนี้ลง จึงมีผู้นิยมซื้อผลิตภัณฑ์ประเภทสำเร็จรูปที่ส่งมาโดยตรงจากต่างประเทศน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ผลิตในประเทศซึ่งมีราคาถูกกว่าแต่คุณภาพพอ ๆ กัน ฉะนั้นผู้ผลิตส่วนใหญ่จึงนิยมส่งชิ้นส่วนประกอบจากต่างประเทศ ชิ้นส่วนที่นำมาประกอบจากต่างประเทศมักจะมาจกประเทศ ญี่ปุ่น อังกฤษ ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น ส่วนประกอบที่กล่าวมามีดังนี้ คือ²

1. คอมเพรสเซอร์ (Compressor)
2. คอนเดนเซอร์ (Condensor)
3. Thermo valve
4. Filter Drier
5. Evaporator

¹จากหนังสือเรื่อง "เครื่องปรับอากาศ" ของธนาคารกสิกรไทย พ.ศ. 2514 หน้า 3 และหน้า 4

²จากหนังสือ รายงานอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ ของธนาคารกสิกรไทย ฝ่ายวิชาการ หน้า 9

6. มอเตอร์ (Motor)
7. พัดลม
8. ทั่วควบคุม (Control)
9. ท่อทองแดง
10. น้ำมันฟรีออน
11. แผ่นเหล็กเคลือบฉนวน
12. แผ่นพลาสติก
13. เทอร์โมสแตท
14. หน้ากาก (Grill)
15. อุปกรณ์อื่น ๆ ได้แก่ น็อต สกรู ลี และสายไฟฟ้า

วัตถุดิบและชิ้นส่วนประกอบเครื่องปรับอากาศส่วนใหญ่นำเข้ามาจากต่างประเทศโดยผู้ผลิตเป็นผู้ส่งเข้ามาเอง และผู้ผลิตบางรายก็ซื้อจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายอะไหล่เครื่องปรับอากาศในประเทศ ซึ่งได้แก่ บริษัท กุศลธร เอนจิเนียริง จำกัด หรือ บริษัท กุศลธร เคอร์บี จำกัด

ส่วนประกอบที่ผลิตได้ในประเทศ นอกจากโครงตู้ของเครื่องปรับอากาศแล้วก็มี ลี สายไฟฟ้า ขางแผ่น อุปกรณ์พลาสติก คอยล์ร้อน (Condensing coil) คอยล์เย็น (Cooling coil) แขนอลูมิเนียม

ในค่านาครฐานส่วนประกอบและอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศที่ผลิตในประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คอยล์ร้อนและคอยล์เย็น ปัจจุบันสามารถผลิตได้คุณภาพตามมาตรฐานที่ทางกระทรวงอุตสาหกรรมได้วางไว้และมีการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศอีกด้วย

กรรมวิธีการผลิต

อุตสาหกรรมการปรับอากาศนี้ จะแบ่งแยกออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ประเภทผู้ทำการผลิต
2. ประเภทผู้ทำการติดตั้ง

ในด้านการผลิต¹ จะใช้หลักของการทำความเย็นโดยอาศัยการระเหย ซึ่งหลักของเครื่องทำความเย็นนี้อาศัยหลักการลดหรือเพิ่มความดันเพื่อให้ของเหลวกลายเป็นของเหลวที่อุณหภูมิตามที่ต้องการ

ของเหลวที่ใช้กันอยู่ในเครื่องเย็น บางทีอาจเรียกว่า "น้ำยา" ส่วนมากใช้คือ ฟรียอน เช่น ฟรียอน-12 ฟรียอน-22 ซึ่งฟรียอน-12 มักจะใช้กับตู้เย็น ส่วนฟรียอน-22 จะใช้กับเครื่องปรับอากาศซึ่งเป็นของเหลวที่สามารถระเหยได้และมีคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เหมาะสม ดังนั้นจึงขอกล่าวถึงคุณสมบัติของฟรียอน-22 ดังนี้คือ

ตารางที่ 2.1 แสดงคุณสมบัติของฟรียอน-22

อุณหภูมิ ° ฟ	ฟรียอน-22
	ความดัน ปอนด์/ตารางนิ้ว
40	83.72
42	86.69
44	89.74
46	92.88
48	96.10
100	212.6
102	218.3
104	224.6*
106	230.7
108	237

¹หนังสือ "การทำความเย็น" โดย เกชา ชีระโกเมน หน้า 1-2.

จากตารางแสดงคุณสมบัติของฟรียอนในรูป จะเห็นว่าที่ความดัน 224.6 คอ
 ตารางนิ้ว โดยทำการทดลองตั้งไว้นอกห้องและควบคุมความดันของฟรียอน-22 โดยใส่ถึง
 ไร่ ไอของฟรียอน-22 ก็จะเปลี่ยนสภาพกลายเป็นของเหลวได้ เพราะอุณหภูมิภายนอก
 ห้องซึ่งโดยทั่วไป มักจะไม่เกิน 95° ฟต่ำกว่าจุดกลั่นตัวของฟรียอน-22 (เหตุที่จุดกลั่น
 ตัวของสูงกว่าอุณหภูมิภายนอกหรือจุดเดือดก็ต่ำกว่าอุณหภูมิ ภายในห้องประมาณ $10-30^{\circ}$ ฟ
 ก็เพื่อให้เกิดความแตกต่างของอุณหภูมิมากพอที่จะทำให้ฟรียอนกลายเป็นของเหลวหรือกลายเป็น
 เป็นไอเร็วนั่นเอง)

อุปกรณ์ที่ใช้เป็นตัวควบคุมให้ได้ความดันดังกล่าว ได้แก่ คอมเพรสเซอร์
 (Compressor) และลิ้นลกดความดัน

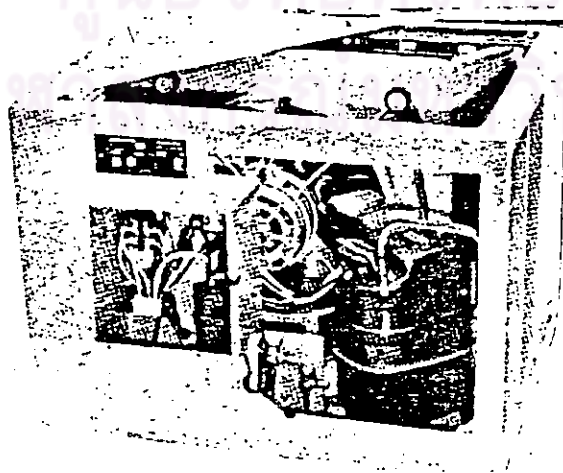
หน้าที่ของ คอมเพรสเซอร์ ได้แก่

1. เป็นตัวดูดและอัดฟรียอนให้ได้ตามความต้องการ
2. เป็นตัวทำให้ฟรียอนไหลวนในปริมาณที่ต้องการ

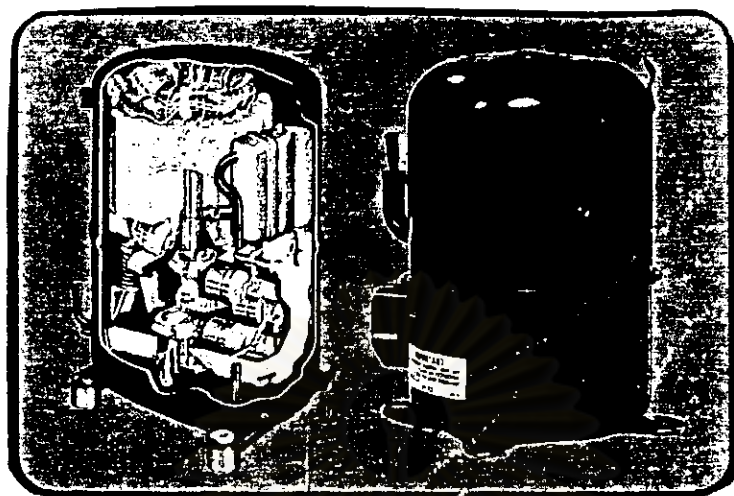
คอมเพรสเซอร์ในปัจจุบันจะมี 2 แบบคือ

1. คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบ หรือแบบขรรคมคา
2. คอมเพรสเซอร์แบบโรตารีหรือแบบหมุนเวียน

รูปคอมเพรสเซอร์ แบบลูกสูบ



รูป คอมเพรสเซอร์ แบบโรตารี



ส่วนล้นลคความกั้น ทำหน้าที่เป็นทวาลคความกั้น ซกทอที่อยู่ภายในห้องจะทำหน้าที่เป็นทวความเย็น เรียกว่า คอยส์เย็น (Evaporator) ซกทอที่อยู่ภายนอกห้องจะทำหน้าที่เป็นทวระบายความร้อนเรียกว่า คอยส์ร้อน (Condensator) และเนื่องจากระบบเครื่องทำความเย็นนี้มีส่วนหนึ่งที่มีความกั้นต่ำกว่า อีกส่วนหนึ่งมีความกั้นสูงกว่า จึงอาจแบ่งเครื่องออกเป็นสองส่วนคือส่วนที่มีความกั้นต่ำ (Low pressure side) กับส่วนที่มีความกั้นสูง (High pressure side)

ดังนั้น เครื่องเย็นโดยทั่วไป จะประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญ ๆ 4 ส่วนด้วยกันคือ

1. คอยส์เย็น (evaporator)
2. คอยส์ร้อน (condensator)
3. คอมเพรสเซอร์ (compressor)
4. ล้นลคความกั้น (expansion valve or capillary tube)

หน้าที่ต่าง ๆ ของส่วนประกอบเครื่องปรับอากาศ พอสรุปได้ดังนี้¹

1. คอมเพรสเซอร์ (Compressor) จะเป็นทวอัดน้ำยาเคมีให้มีความกั้นสูงขึ้น ขณะเดียวกันก็จะทำให้น้ำยาเคมีมีอุณหภูมิสูงขึ้นตามไปด้วยและจะทำให้น้ำยาเคมีเปลี่ยนแปลง

¹จากหนังสือ รายงานอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ ของธนาคารกสิกรไทย หน้า 6 ถึงหน้า 9.

สภาพจากของเหลวกลายเป็นแก๊สที่มีความกดดันสูง คอมเพรสเซอร์นี้ส่วนใหญ่ต้องสั่งเข้ามาจากต่างประเทศ

2. คอมเพนเซอร์ (Condensor) จะทำให้อุณหภูมิของแก๊สลดลงในขณะที่ความดันยังคงเดิมอยู่ ซึ่งจะทำให้แก๊สเปลี่ยนสภาพเป็นของเหลว
3. Thermo valve ทำหน้าที่เปลี่ยนความดันของแก๊สเหลวให้ลดลง และเปลี่ยนสภาพของแก๊สเหลวเป็นแก๊สระเหย
4. Filter Drier ทำหน้าที่กักความชื้นออกจากแก๊สที่อยู่ในสภาพของเหลว
5. อีวาโปเรเตอร์ (Evaporator) ซึ่งประกอบด้วยคอยล์เย็น (cooling coil) และมีพัดลมหรือ Blower เป่าอากาศให้ผ่านคอยล์เย็น (Cooling coil) ออกมา อากาศที่ผ่านออกมาเป็นอากาศเย็น ทำให้อุณหภูมิในห้องลดลง ในขณะที่ Blower ก็จะกักความร้อนจากภายนอกกลับเข้าไปในเครื่องทำให้เกิดสภาพความกดกันต่ำภายในเครื่อง
6. มอเตอร์ เป็นตัวทำให้พัดลมหมุนเพื่อระบายความร้อนจาก คอนเดนเซอร์ หรือที่เรียกว่าคอยล์ร้อน และขณะเดียวกันก็เป็นตัวทำให้ Blower หมุนเพื่อระบายความเย็นจากคอยล์เย็นทำให้อุณหภูมิในห้องลดลง
7. พัดลม ทำหน้าที่ระบายความร้อนให้กับ Condensor
8. ตัวควบคุม (Control) ประกอบด้วยสวิทช์ที่ใช้บังคับต่าง ๆ เช่น สวิทช์ปิด เปิดเครื่อง สวิทช์บังคับความเย็น เป็นต้น
9. ท่อทองแดง ใช้สำหรับเป็นทางเดินของน้ำยาเคมีและแก๊สภายในเครื่องปรับอากาศ ท่อทองแดงนี้ส่วนใหญ่สั่งเข้ามาจากประเทศญี่ปุ่น
10. น้ำยาเคมีหรือฟรอน-22 เป็นน้ำยาที่มีคุณสมบัติในตัวมันเอง สามารถจะทำให้เกิดความเย็นได้ น้ำยานี้ต้องสั่งจากต่างประเทศ

11. เหล็กแผ่น ใช้สำหรับประกอบตู้เครื่องปรับอากาศ
12. พลาสติก ใช้ทำหน้าปัดหรือกรอบหน้าของเครื่องปรับอากาศ ส่วนใหญ่โรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศเป็นผู้สั่งให้โรงงานพลาสติกภายในประเทศบีบตามแบบที่กำหนดให้กับโรงงานประกอบเครื่องปรับอากาศโดยตรง
13. วัตถุดิบหรืออุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ลี น็อค สกรู และสายไฟฟ้า เป็นวัตถุดิบภายในประเทศ
14. เทอร์โมสแตท จะเป็นตัวที่ปรับอุณหภูมิ ภายในห้อง แต่อย่าปรับอุณหภูมิต่ำกว่า 76 ฟาเรนไฮต์ที่เทอร์โมสแตท เพราะส่วนใหญ่เมื่อปรับอุณหภูมิต่ำกว่า 76 องศาฟาเรนไฮต์แล้วจะทำให้เครื่องเสียเร็ว

กรรมวิธีการผลิตอาจจะแบ่งออกได้เป็นแผนกดังนี้

แผนกเหล็ก

จะนำเหล็กและสังกะสี ส่งเข้าแผนกเหล็กเพื่อทำการตัด บีม พับ เชื่อม และตกแต่งให้เรียบร้อย จากนั้นก็จะผ่านการตรวจสอบเช็คก่อนส่งเข้าพ่นสี

แผนกสี

เมื่อผ่านจากแผนกเหล็กแล้ว ก่อนจะพ่นสีจะมีการทำความสะอาด ล้าง-น้ำยา ชักสนิม และชุบน้ำยาป้องกันสนิม จะพ่นสี โดยพ่นสีรองพื้นและสีจริงอีกชั้นหนึ่ง หลังจากนั้นจะเข้าห้องอบสีให้แห้ง ตรวจสอบสีถ้าหากใช้ไม่ได้ก็ทำการชัก ตกแต่ง แล้วส่งกลับเข้าพ่นสีใหม่

แผนกประกอบย่อย

เมื่อพ่นสีโครมคู่แล้ว ก็นำเข้าแผนกประกอบย่อย เพื่อทำการติดกวนต่าง ๆ รวมทั้ง ส่วนประกอบอุปกรณ์ในประเทศและต่างประเทศที่ประกอบเป็นชิ้นเล็ก ๆ น้อย ๆ กับโครมคู่ และผ่านการตรวจสอบก่อนจะส่งเข้าแผนกประกอบจริง

แผนกประกอบจริง

แผนกนี้จะรวมเอาส่วนประกอบจากต่างประเทศที่ไม่ต้องผ่านแผนกประกอบย่อย จากนั้นก็ทำการดูดอากาศ ให้เป็นสุญญากาศในตัวเครื่องทั้งหมด (Vacuum) แล้วอัดน้ำยาเข้าเครื่องและเช็คความเรียบร้อยของระบบต่าง ๆ

แผนกควบคุมคุณภาพ

เครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่องจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพจนได้ตามมาตรฐานที่กำหนดการตรวจสอบ มีดังนี้คือ

1. ตรวจสอบประสิทธิภาพในการทำความเย็น
2. ตรวจสอบรอยรั่วทางไฟฟ้าและทดสอบความต้านทานไฟฟ้าแรงสูง
3. ตรวจสอบหาความเร็วรอบของมอเตอร์ พัดลม
4. ตรวจสอบการทำงานของเทอร์โมสแตท (Thermostat) และ

สวิตช์ควบคุมความดัน (Pressure Switch)

5. ตรวจสอบรอยรั่วของน้ำยาฟรอน (Freon) ในวงจรของเครื่อง

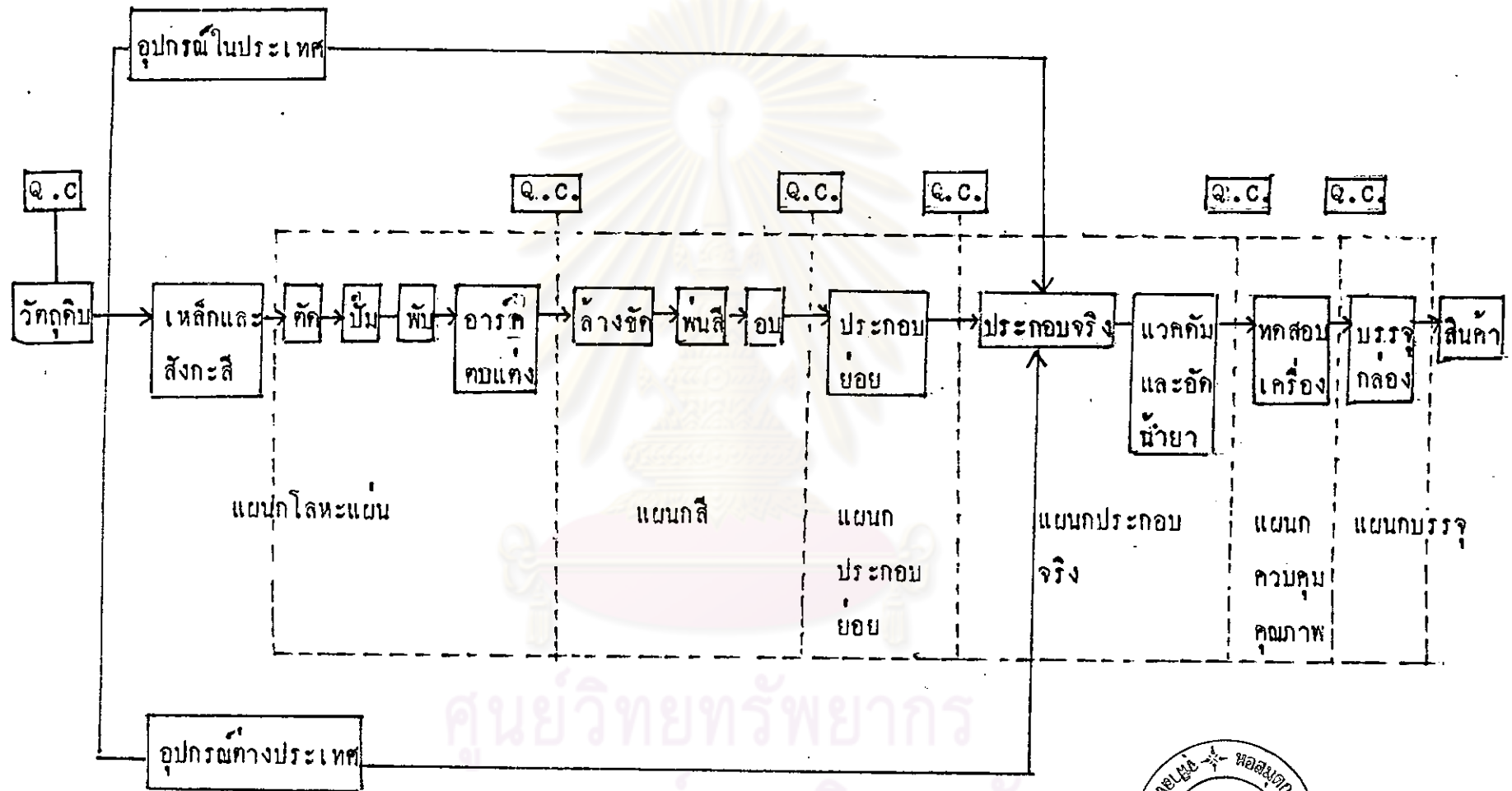
หลังจากนั้นก็ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ พร้อมทั้งตรวจสอบสิ่งต่าง ๆ ก่อนจะส่งเข้าแผนกบรรจุต่อไป

แผนกบรรจุ

เครื่องปรับอากาศที่ทดสอบเรียบร้อยแล้วจะบรรจุลงกล่อง และส่งเข้าแผนกพัสดุ เพื่อส่งออกจำหน่ายต่อไป

จากการที่กล่าวมาข้างต้น จะสามารถเขียนเป็นแผนผังดังนี้

แผนผังการผลิต



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จากวัตถุดิบที่มีอยู่ทั้งชิ้นส่วนที่สั่งมาจากต่างประเทศ และวัตถุดิบที่มีในประเทศ ก็จะนำเอาหลักและสิ่งกะลือมาตัด บีม พับ ตกแต่งให้เป็นรูปร่างโครงตู้เครื่องปรับอากาศ จะมีการควบคุมคุณภาพแบบคู่ให้ตรงกับมาตรฐานที่กระทรวงอุตสาหกรรมได้กำหนด แล้วส่งไปยังแผนกสี ทำการล้าง ซัก ฟันสี แล้วนำมาอบสีให้แห้ง แผนกสีก็จะมี การควบคุมคุณภาพ ให้เรียบร้อย ก็จะนำเอาส่วนประกอบอื่นเข้ามาประกอบย่อยไว้ในตู้ มีการควบคุมคุณภาพ ตรวจสอบอีกครั้ง แล้วก็ให้นำเอาชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญ ๆ เช่น Compressor และอื่น ๆ เข้ามาประกอบอย่างสมบูรณ์แบบทั้งหมด แล้วจะนำมาทำการ Vacuum คือ ทำให้เป็นสุญญากาศทั้งหมด เพื่ออ็อกซิเจนเข้าไปในเครื่อง เสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะมีการนำ เครื่องนั้นมาทดสอบเครื่องปรับอากาศที่สมบูรณ์แบบแล้ว ถ้าไม่มีสิ่งใดบกพร่อง ก็จะบรรจุ ก๊าซและส่ง ไปแผนกคลังสินค้า เพื่อจำหน่ายต่อไป ถ้าในการทดสอบเครื่องครั้งสุดท้าย มี สิ่งใดบกพร่องก็จะทำการประกอบและเช็คใหม่ เพื่อให้ถูกต้องตามมาตรฐานเครื่องปรับอากาศที่ทางกระทรวงอุตสาหกรรมกำหนด

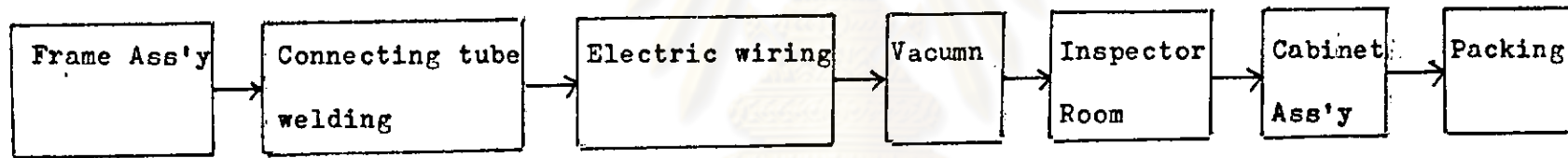
จากรูปตัวอย่างข้างต้น จะเป็นการผลิตโดยทั่วไป ซึ่งยังไม่มีการแยกเป็นแบบ หน้าต่าง หรือแบบแยกส่วน แต่ในปัจจุบันได้มีการแยกออกเป็นแบบหน้าต่าง และแบบแยก ส่วน ซึ่งส่วนประกอบจะเหมือนกันแต่แบบการผลิตจะแตกต่างกันไป ดังนี้

การผลิตเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง

โครงสร้าง

1. หน้าวงกลมกลับ
2. หน้ากากจ่ายลม
3. แผงควบคุม
4. แผงกรองอากาศ
5. ทิวตั้งเครื่อง
6. หน้ากากระบายความร้อน
7. คอมเพรสเซอร์
8. คอยล์ร้อน
9. คอยล์เย็น

แบบหน้าต่าง (Window type)



Ass'y ย่อมาจากคำว่า Assembly

ที่มา : บริษัทชัย โบนีแอร์แชลส์ จำกัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. แผนผังการผลิตเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง

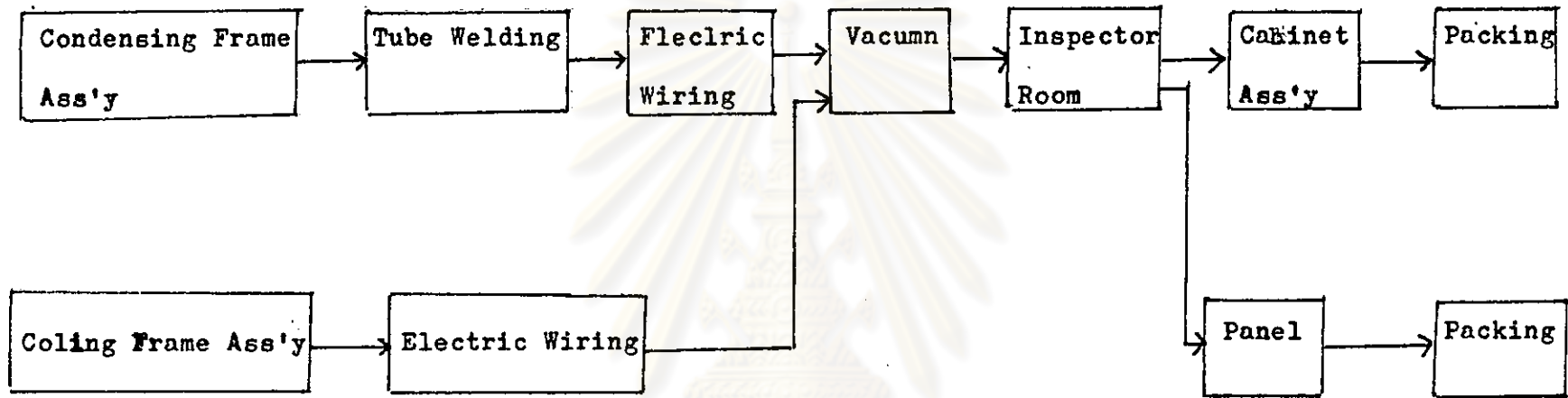
เริ่มจากการประกอบโครงตู้ แล้วนำไปทึท บีม พับเชื่อมต่อเป็นรูปโครงตู้ตามขนาดที่ต้องการ แล้วจึงนำเอาชิ้นส่วนต่าง ๆ ซ้ำกัน เข้ามาประกอบในตู้เดียวกันนี้ รวมทั้งเดินสายไฟ เมื่อสร้างจากการประกอบแล้ว ก็จะทำเครื่องปรับอากาศนั้นให้เป็นสูญญากาศ แล้วนำไปตรวจสอบความเรียบร้อยเพื่อถนอมการรั่วไหล ต่อจากนั้น ก็จะทำการเชื่อมประกอบชิ้นสุดท้าย ซึ่งมีเพียงสิ่งเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น การครอบตู้เครื่องปรับอากาศเชื่อมต่อให้เรียบร้อย แล้วจะนำไปสู่แผนกบรรจุหีบห่อจัดส่งไปจำหน่ายต่อไป

2. การผลิตเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split type)

โครงสร้าง

1. พัดลมระบายความร้อน
2. คอมเพรสเซอร์
3. คอยล์ร้อน
4. คอยล์เย็น
5. พัดลมหอยโข่งส่งลมเย็น
6. มอเตอร์พัดลม
7. หน้ากากจ่ายลม
8. หน้ากากลมกลับ
9. เทอร์โมสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิ
10. แผงกรองอากาศ

แผนผังการผลิตแบบแยกส่วน (Spite Type)



Ass'y ย่อมาจากคำว่า Assembly

ที่มา : บริษัทชโย บันเเวอร์เซลล์ จำกัด

จะมีการประกอบเป็นรูปร่างของ Condensing คือตัวถังที่จะทำการระบายความร้อน เรียกว่า คอยล์ร้อน ออกเป็นตู้หนึ่งข้างหากโดยเฉพาะ และจะประกอบเป็นตู้ทำความเย็นข้างหากอีกตัวหนึ่ง โดยเฉพาะเช่นกัน จากนั้นจะมีการตรวจสอบการเดินสายไฟ และสิ่งต่าง ๆ ภายในเพื่อป้องกันการรั่วไหลของทั้ง 2 ตู้ แล้วจึงนำไป Vacuum คือการทำให้เป็นสุญญากาศทั้งสองตู้ แล้วก็จะนำไปทดสอบความเรียบร้อยของเครื่อง ให้ทำงานประสานงานกันโดยเครื่องหนึ่งระบายลมร้อนออก และอีกเครื่องหนึ่งระบายลมเย็นเข้าห้องที่ต้องการแล้วจึงทำการเชื่อมท่อโยงสองเครื่องให้ทำงานประสานกัน แต่จะแยกเป็น 2 ตู้ อย่างเคย เมื่อทำการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องดีแล้ว ก็จะมีการบรรจุหีบห่อของเครื่องทั้งสอง เพื่อเตรียมส่งไปจำหน่ายอีกทีหนึ่ง

การติดตั้ง¹



การติดตั้งแบบหน้าต่าง (Window type)

เนื่องจากเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง มีอุปกรณ์การทำงานครบชุดรวมอยู่ภายในเครื่องเดียวกันคือ ภายในตัวเครื่องจะประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้คือ

- คอยล์ร้อน (Condenser)
- คอมเพรสเซอร์ (Compressor)
- คอยล์เย็น (evaporator)
- ลิ้นลวดความดัน (อาจเป็น capillary tube หรือ expansion valve ก็ได้)

ลักษณะการติดตั้งโดยทั่วไป มักจะติดตั้งตามช่องวงกบหน้าต่าง ซึ่งมีการกักแปลงช่องวงกบให้พอเหมาะกับตัวเครื่อง บางทีก็ต้องเจาะทำแผงกรอบไม้และวงกบหน้าต่างจะต้องยึดด้วยตะกั่ว สำหรับห้องที่จะติดเครื่องปรับอากาศจะต้องเป็นห้องมิดชิด เพราะจะช่วยให้ความเย็นไม่รั่วไหลออกนอกห้องได้

¹จากหนังสือ "การปรับอากาศ" โดย ดร. ไพบูลย์ หังสพฤกษ์ และดร. เหวีโชติ ไชโต หน้า 270 และหน้า 272

การติดตั้งแบบแยกส่วน (Split type)

เนื่องจากเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน แบ่งอุปกรณ์การทำงานเป็น 2 ส่วน คือ

- คอยล์ร้อน (Condenser)
- คอมเพรสเซอร์ (Compressor)

ส่วนที่ 2 เป็นเครื่องส่งลมเย็น (blower fan coil unit หรือ air handling unit) ประกอบด้วย

- คอยล์เย็น (evaporator)
- ลิ้นลควความดัน (อาจเป็น capillary tube หรือ Expansion valve ก็ได้)

ลักษณะการติดตั้งจึงต้องทำเครื่องส่งลมเย็นติดตั้งไว้ภายในห้องที่ต้องการ และเครื่องระบายความร้อนติดตั้งไว้ภายนอกที่ซึ่งสามารถระบายความร้อนได้ดีโดยมีท่อน้ำยาที่ระหว่างเครื่องทั้งสอง

ดังนั้นการติดตั้งตัวเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนจึงต้องพิจารณาการเดินท่อน้ำยา และมักจะต้องเจาะกำแพงหรือผนังให้กับท่อน้ำยา หรือท่อน้ำทิ้งเท่านั้น แต่จะต้องเสียค่าแรงในการติดตั้งแพงกว่าแบบหน้าต่าง (Window type) เพราะผู้ขายจะคิดค่าสายไฟและท่อน้ำ ซึ่งจะมีความยาวไม่เท่ากันนั้นด้วย (อีกทั้งต้องบุผนังห้องให้มีกั้นมิให้มีลมภายนอกพัดผ่านได้ เพราะจะทำให้เปลืองกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น

การบำรุงรักษา

เครื่องปรับอากาศทั้งสองแบบต้องการการบำรุงรักษาด้วย ซึ่งสิ่งที่ควรปฏิบัติก็คือการล้างแผงกรองฝุ่นด้วยน้ำยาสบู่อื่น ๆ เท่านั้น และต้องพยายามใช้เครื่องให้ถูกต้องตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด มีการเช็ครีจเครื่องตามระยะเวลาที่ผู้ขายแนะนำ หรือจะกำหนดเองก็ได้เช่น เดือนละ 1 ครั้ง หรือ 2 เดือนต่อ 1 ครั้ง เป็นต้น และระวังอย่าให้น้ำเข้าไปในเครื่อง นอกเหนือไปจากกลไกของเครื่องที่ใช้ยู่เท่านั้น

รายชื่อโรงงานที่ทำการผลิตเครื่องปรับอากาศในประเทศไทยปัจจุบันนี้ มีอยู่
16 โรงงาน ซึ่งมีรายชื่อดังต่อไปนี้

ชื่อโรงงาน	ชื่อผลิตภัณฑ์
1. บริษัท ซันโย ยูนิเวอร์แซลส์ จำกัด	Sanyo
2. บริษัท เฟดเดอร์ จำกัด	Fedder, Norge, Climal
3. บริษัท แอควีรัต จำกัด	Admerald, Emerald Iempmaster
4. บริษัท กันยงอิเล็คทริก จำกัด	Mitsubishi
5. บริษัท เอ.พี. เนชั่นแนล จำกัด	National
6. บริษัท ยูนิแพ็บ จำกัด	Uni-Aire
7. บริษัท ฟิค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	Airtemp
8. บริษัท คอนโซลิเทท จำกัด	Goldspot, Belford
9. บริษัท เอื้อวิทยาอุตสาหกรรม จำกัด	Fridrich
10. บริษัท นครช่างกล จำกัด	Relvinator
11. บริษัท เอื้อวิทยาเครื่องเย็น จำกัด	Bonn
12. บริษัท เซ็นทรัล แอร์คูลิ่ง อิงค์สเตอร์เรียล จำกัด	Aeirromaster
13. บริษัท สยามไดกิน จำกัด	Daikin
14. บริษัท บี.กริม. แอนคิโอ จำกัด	Carrier
15. บริษัท บีกินอิเล็คทริก จำกัด	Acma, Frigidaire
16. บริษัท ฮิตาชิเซลส์ จำกัด	Hitashi

สัมภาษณ์ ทัศนีย์ พัทธพันธุ์, กองเศรษฐกิจ กรมโรงงานอุตสาหกรรม
สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงอุตสาหกรรม

มีปริมาณการผลิตในปี 2525 รวมทั้งหมด 46,500 เครื่อง และคาดว่าในปี 2526 จะผลิตมากกว่าปี 2525 เพราะจากการสัมภาษณ์จากบริษัทต่าง ๆ ที่ผลิตเครื่องปรับอากาศ ทั้งหมดแล้ว มีปริมาณการขายสูงมาก เนื่องจากอากาศร้อน ในปีต่อ ๆ ไปก็คงคาดว่า จะมีปริมาณการขายสูงขึ้นเรื่อย ๆ เพราะประชาชนเริ่มตื่นตัวในสินค้าประเภทนี้กันมากขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย