การดักน้ำในระบบปรับอากาศ
Condensate drain trap for Air–conditioning system

ชัชวาลย์ คุณค้ำชู
กรรมการที่ปรึกษาและอดีตนายก
สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

การทำ Drain trap ในระบบปรับอากาศมีความเข้าใจผิดและละเลยรวมถึงไม่ให้ความสำคัญในขั้นตอนการออกแบบ ซึ่งหากมีการออกแบบที่ดีและติดตั้งชิ้นส่วนได้ดีครบถ้วนแล้ว จะทำให้ระบบปรับอากาศใช้งานได้ดีและซ่อมบำรุงได้ง่ายด้วย

Drain trap เป็นส่วนหนึ่งของระบบปรับอากาศที่ถูกมองข้ามมากที่สุดในการออกแบบและติดตั้งในระบบปรับอากาศ Drain trap ที่ต้องคอยดักน้ำจาก Cooling Coil ซึ่งบ่อยครั้งจะไม่เขียนไว้ในแบบและส่วนใหญ่จะเขียนไว้ไม่ละเอียดเพียงพอ ทำให้เกิดปัญหากับผู้ติดตั้งระบบปรับอากาศ ต้องทำการตัดสินใจออกแบบเอง ซึ่งในการออกแบบ Drain trap จะต้องคำนึงถึงความดันที่เกิดขึ้นในระบบทั้งหมดอย่างชัดเจน ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับวิธีทำงานของ Drain trap และการเลือกใช้ขนาดที่เหมาะสมมักจะถูกละเลย ซึ่งที่แท้จริงอาจเพิ่มชิ้นส่วนเข้าไปเล็กน้อยก็ทำให้การทำงานของระบบปรับอากาศเกิดความถูกต้องสมบูรณ์แบบมากขึ้น และทำให้การบำรุงรักษาทำได้ง่ายขึ้นด้วยในอนาคต

วัตถุประสงค์ของ Condensate Drain trap คือ ใช้ควบคุมน้ำที่เกิดจากการควบแน่นในแผงคอล์ยเย็นไหลออกจากระบบ Drain Fan ผ่านทางท่อและไม่ให้เกิดการดูดอากาศสวนกลับไปในท่อ Drain เพราะถาดรองรับน้ำควบแน่น Drain Fan จะเป็นจุดที่มี

ความดันอากาศมากที่สุดไม่ว่าจะเป็นความดันบวกหรือความดันลบก็ตาม ดังนั้น การป้องกันอากาศไหลย้อนผ่านท่อ Drain จึงต้องทำการออกแบบท่อ Drain และ Drain trap อย่างถูกต้อง จึงไม่อยากให้ละเลยความสำคัญของการออกแบบรายละเอียดให้ชัดเจน

สรุปแล้วคือ Condensate Drain trap มีไว้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอากาศไหลย้อนกลับเข้าไปในระบบ ซึ่งอาจดูดกลิ่นอันไม่พึงประสงค์โดยยังทำให้ท่อ Drain สามารถระบายนำออกไปได้อย่างต่อเนื่องตามปกติเช่นเดิม

ปัญหาโดยทั่วไปที่เกิดขึ้นกับ Drain trap เมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศโดยไม่มีการติดตั้ง Drain trap จะเกิดปัญหาต่างๆ คือ

1. กรณีการติดตั้งระบบปรับอากาศโดยไม่มี Condensate Drain trap หรือ จุดระบายอากาศอยู่ต่ำเกินไป

1.1 เครื่องส่งลมเย็น (AHU) แบบพัดลมดูดผ่านคอล์ยเย็น (Draw-thru type) น้ำทิ้งควบแน่นจากคอล์ยเย็นจะถูกอัดด้วยแรงดันของพัดลมทำให้เกิด Carried over เข้าไปในด้านดูดของพัดลม ทำให้เกิดการพ่นน้ำออกไปในห้องหรือท่อลมได้

1.2 AHU แบบพัดลมส่งลมผ่านคอล์ยเย็น (Brow-thru type) การรั่วไหลของลมอาจทำให้เกิดการพ่นน้ำจากพัดลมเข้าไปสู่ในระบบได้

2. กรณีการติดตั้งระบบปรับอากาศโดยจุดระบายน้ำออกสูงเกินไป

2.1 AHU แบบ Draw-thru type กรณีนี้จะสามารถป้องกันการไหลย้อนกลับของลมได้ เมื่อระยะความสูงของน้ำในท่อ Drain เพียงพอ ถ้าระยะความสูงของน้ำใน trap น้อยเกินไปก็จะทำให้น้ำไม่ไหลได้ เพราะแรงดูดเอาพัดลมจะดูดน้ำเอาไว้ แล้วก็เกิดปัญหาน้ำล้น Drain เกิดอาการ Flood Back ทำให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือของที่โดนน้ำได้

2.2 AHU แบบ Blow thru type การติดตั้ง Drain trap แบบนี้ในกรณีใช้งานปกติจะใช้งานได้ในขณะพัดลมทำงานอยู่ แต่ถ้าใช้ท่อน้ำออกอยู่ต่ำกว่าท่อน้ำเข้าอย่างน้อยครึ่งน้ำ จะเป็นการช่วยให้เกิดการระบายน้ำได้เมื่อปิดพัดลมและทำให้ Drain fan แห้ง ป้องกันการเกิดเชื้อราหมักหมมบน Drain fan

3. กรณีติดตั้งระบบปรับอากาศโดยใช้ Drain trap ร่วมกัน

กรณีนี้อาจเกิดปัญหาเนื่องจากหาก Fan Coil Units หรือ AHU บางตัวหยุดใช้งานก็จะเกิดการดูดหรือเป่าลมอัดเข้าไปที่ท่อ Drain trap ของตัวเองทุกจุด

4. กรณีติดตั้งระบบปรับอากาศแล้วเกิด Dry trap

ปัญหามักเกิดขึ้นในบริเวณที่อากาศแห้งในช่วงเวลาที่ไม่เปิดใช้งานระบบปรับอากาศต้องแก้ปัญหา โดยติดตั้งระบบเติมน้ำเข้าไปที่ Drain trap เป็นระยะๆ เมื่อไม่ใช้เครื่องปรับอากาศ

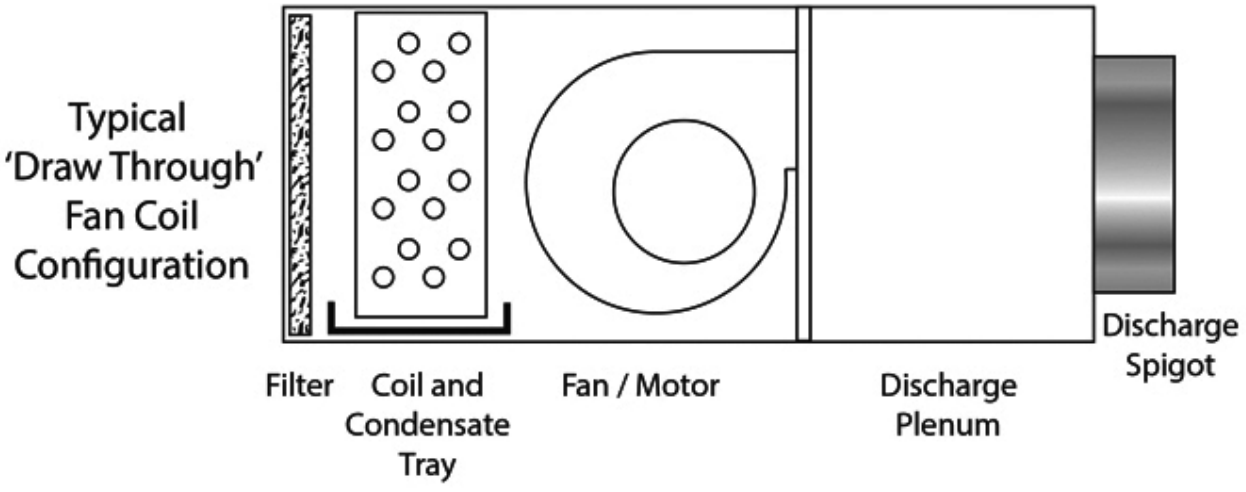
5. Drain trap แห้งหรือการเกิดไหลย้อนของอากาศผ่านท่อ Drain จะเกิดปัญหาต่างๆ คือ

5.1 เกิดกลิ่นย้อนกลับจากระบบท่อที่อาจไปทิ้งปลายไว้ในที่ไม่สะอาด

5.2 บางกรณีอาจเปิดปัญหาเมื่อปลายท่อ Drain ไปอยู่ใกล้กับบริเวณที่ปล่อยอากาศเสีย ไอเสีย ไอสารพิษ ไอน้ำมัน ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องระมัดระวังในการออกแบบเดินท่อระบบ Drain

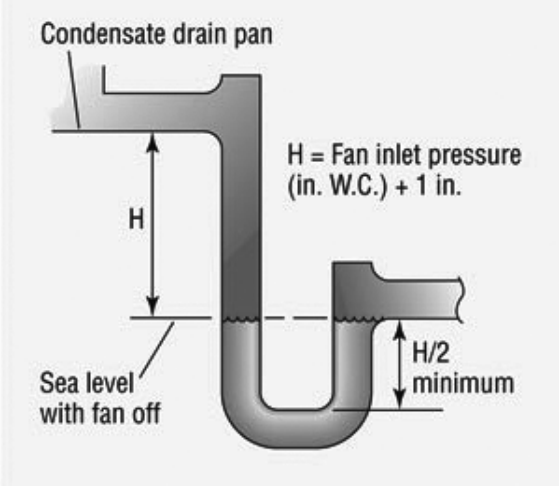
Drain Trap แบบต่างๆในระบบปรับอากาศ

กรณี Draw-thru Trap



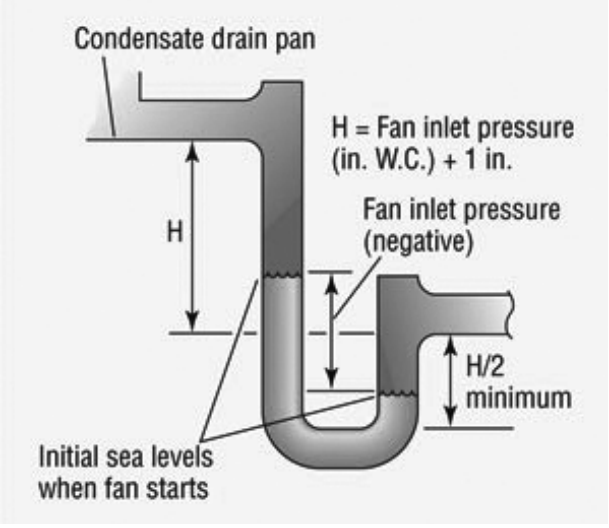
รูปที่ 1. AHU / FCU แบบ Draw-thru

การ Drain ในเครื่องส่งลมเย็นบบ Draw–thru type

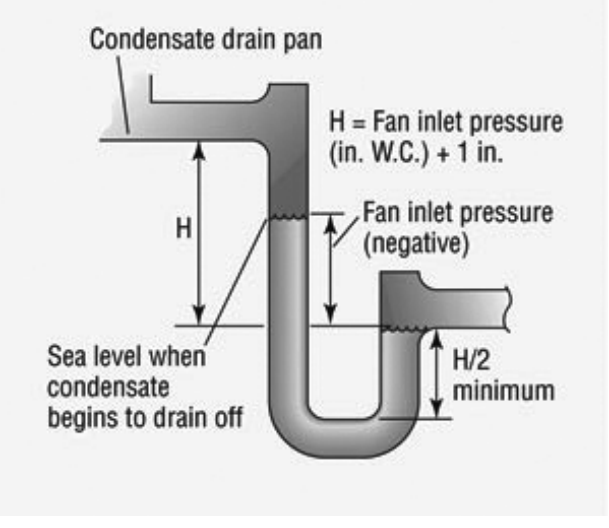


รูปที่ 2. Drain Trap ขณะที่ปิดระบบปรับอากาศ

ภาพนี้แสดงให้เห็นถึงความสูงของระดับน้ำในท่อ Drain ใน Drain trap ที่เหมาะสมโดยมีการเผื่อให้อีก 1 นิ้ว เพื่อให้เกิดสมดุล ป้องกันขณะเปิดเครื่องแล้วเกิดแรงดูดที่เพิ่มขึ้นและต้องออกแบบให้ความลึกท่อทั้งหมดไม่ให้อยู่ต่ำเกินไป

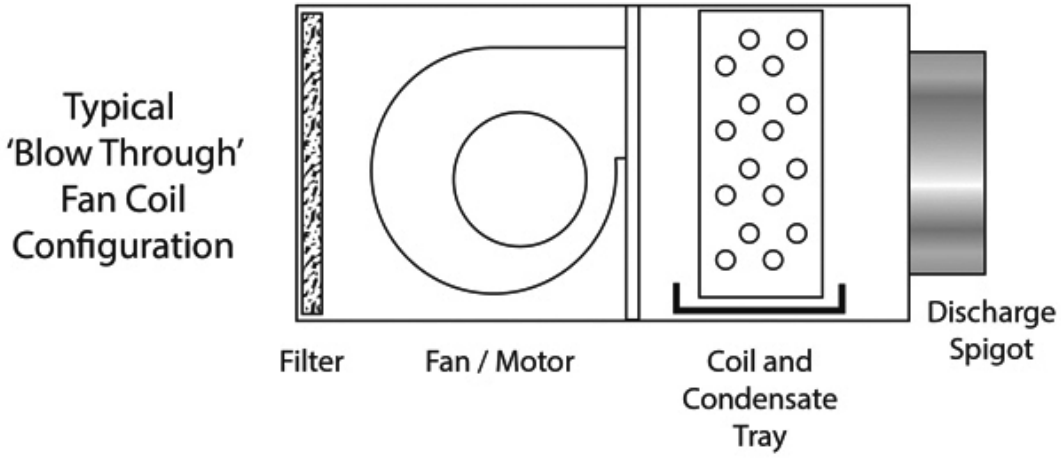


รูปที่ 3. Drain trap เมื่อระบบปรับอากาศเริ่มทำงานพัดลมเริ่มสร้างแรงดูดแสดงให้เห็นระดับน้ำถูกดูดกลับไปทาง Drain fan



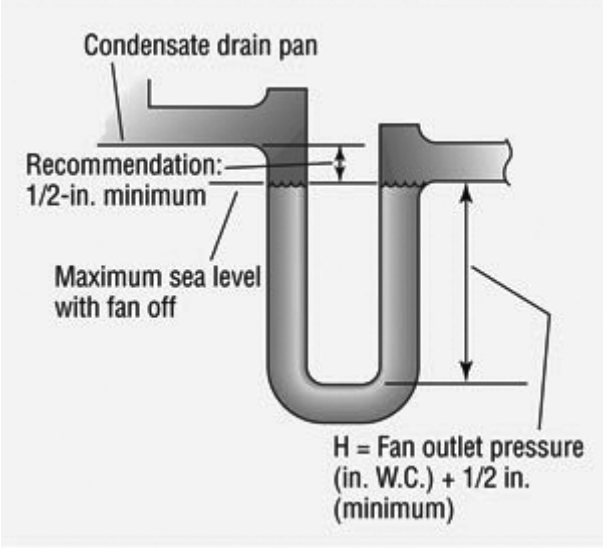
รูปที่ 4. Drain trap เมื่อระบบปรับอากาศทำงานเป็นปกติแล้ว จะเห็นระดับน้ำทิ้งใน Drain trap ปรับตัวอยู่ในช่วงที่เหมาะสม สามารถป้องกันการไหลย้อนกลับของอากาศได้

กรณี Blow–Thru Type



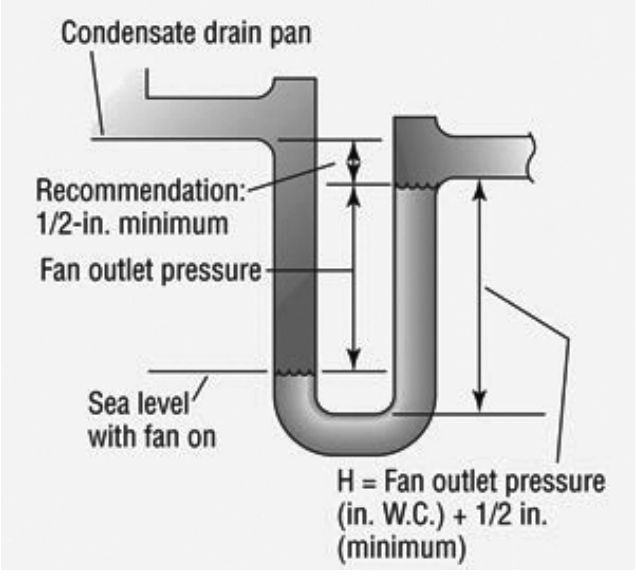
รูปที่ 5. AHU / FCU แบบ Blow — Thru

การ Drain ในเครื่องส่งลมเย็นแบบ Blow – Thru Type



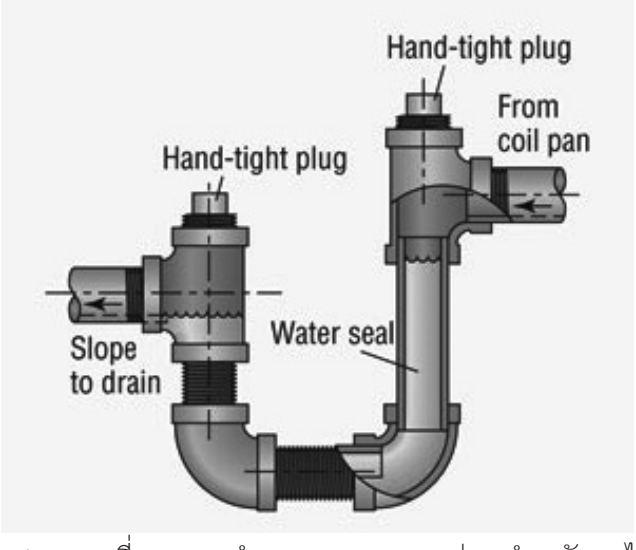
รูปที่ 6. Drain Trap ขณะปิดระบบปรับอากาศ

ภาพนี้แสดงให้เห็นจุดสมดุลย์ของน้ำใน Drain trap โดยีการออกแบบให้มีความสูงของระดับ In let และ Out let ของระบบ Drain ให้เกิดความแตกต่างกันประมาณ ½ นิ้ว โดยมีการเผื่อความสูงของ Trap ไว้อีกประมาณ 1 นิ้ว เพื่อป้องกันการอัดตัวของแรงดันที่เกิดจากการเปิดพัดลมใน AHU



รูปที่ 7. Drain trap เมื่อระบบปรับอากาศทำงานปกติไปจนระบายน้ำแล้วที่จะต้องระมัดระวังความสูงของระดับน้ำในเพดาน In let ด้วย เนื่องจากมีแรงดันของพัดลมอัดให้น้ำไหลทิ้งออกไป

ข้อเสนอแนะการออกแบบและติดตั้ง Drain Trap



รูปที่ 8. Drain trap ที่สามารถทำความสะอาดและซ่อมบำรุงรักษาได้โดยง่าย

ภาพแสดงให้เห็นการใช้อุปกรณ์ Fitting ระบบท่อมาทำ trap แทนการใช้ Fitting แบบปิด ทำให้

1. ตรวจสอบระบบง่าย
2. ติดตั้งระบบเพิ่มเติมง่าย
3. การปั่นทุกจุดใช้กำลังมือก็พอ ไม่จำเป็นต้องใช้ประแจ
4. สามารถป้องกันแมลง กลิ่น เข้ามาทางปลายตัว T ได้

ทั้งนี้รูปแบบนี้ สามารถใช้ได้กับทั้ง Draw Thru และ Brow-thru-Type

สรุปผล

ด้วยการเกิดสภาวะแรงดันอากาศในตัว Drain trap ทั้ง Positive และ Negative อาจทำให้ฟังชั่นการทำงานของระบบ Drain ไม่ปกติ โดยทั่วไปก็ไม่ค่อยได้มีวิศวกรหรือผู้รับจ้างได้ให้ความสนใจเอาใจใส่อย่างจริงจัง จึงขอให้บทความนี้เป็นแนวทางหนึ่งที่คอยเตือนใจให้มองเห็นจุดเล็กๆน้อยๆในระบบปรับอากาศที่พึงพิจารณาด้วย

เรียบเรียงจาก

RONALD F.BRUSHA. Mechanical Engineer , Glendale , Calif. HPAC Engineering.