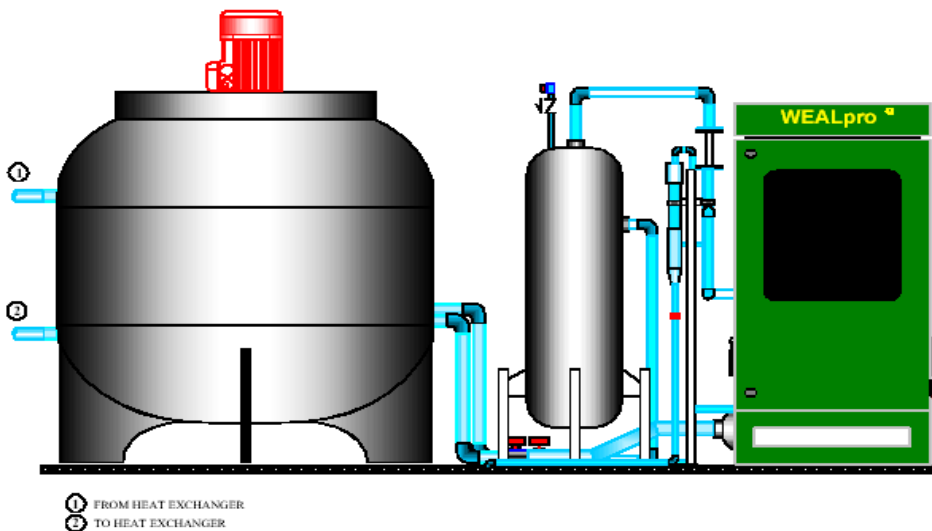


การใช้โอโซนในหอหล่อเย็น (Ozone application in Cooling Tower)

การบำบัดน้ำหล่อเย็นผ่าน Cooling Tower เป็นปัญหามานานเพื่อสำหรับหน่วยงานบำรุงรักษาตามโรงงานและอาคารเป็นอย่างมากเสียทั้งค่าใช้จ่ายและเวลาในการทำความสะอาดในขณะที่ไม่สามารถแก้ไขปัญหาลดประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนที่ลดลงได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ยังเสี่ยงต่อมลภาวะเชื้อโรคต่างๆ ที่กระจายไปในอากาศด้วย การใช้โอโซนในระบบน้ำหล่อเย็นเป็นวิธีลดค่าใช้จ่ายและปรับปรุงสภาพแวดล้อมที่คุ้มค่าที่สุด เพราะนอกจาก การลดค่าใช้จ่ายสารเคมีเพื่อชะลอการเกิดตะกอนและความคุ้มครองเติบโตของจุลชีพแล้ว ยังพบว่าสามารถลดการหยุดเครื่องเพื่อทำความสะอาดได้ ทำให้ไม่เสียโอกาสในการใช้งานระบบน้ำหล่อเย็น เป็นการลดงาน ลดค่าใช้จ่ายแต่ได้ประสิทธิภาพในการระบายความร้อนเต็มตามความต้องการ และเพิ่มรายได้เพราะใช้งานอุปกรณ์ได้อย่างเต็มเวลา

OZONE GENERATOR FOR COOLING TOWER SYSTEM



ปัญหาที่พบเสมอในระบบน้ำหล่อเย็น (cooling water system)

1. ตะกอน หรือสารจำพวกหินปูนที่เรียกว่า แคลเซียมคาร์บอเนต หรือ แมกนีเซียม หรือซิลิกา ตามปกติจะพบมากในกลุ่มเกลือแคลเซียมคาร์บอเนต ซึ่งเกิดบริเวณพื้นผิวถ่ายเทความร้อนในคูลลิ่งทาวเวอร์ ซึ่งจะทำให้อัตราการถ่ายเทความร้อนลดน้อยลงและการไหลของน้ำไม่สะดวกเพราะเนื้อที่ภายในท่อน้อยลง (บางครั้งถึงขั้นอุดตัน)
2. สนิมและการผุกร่อน มีสาเหตุได้หลายประการ เพราะควันและก๊าซต่างๆ ที่อยู่ในอากาศสามารถผ่านเข้ามาในคูลลิ่งทาวเวอร์ และเปลี่ยนเป็นกรดเข้าไปกัดกร่อนส่วนที่เป็นโลหะ และสารเคมีที่ใช้ก็ทำให้น้ำมีภาวะเป็นด่างได้ บางครั้งก็มากเกินไปก็จะเกิดการกัดกร่อนได้เช่นกัน เมื่อเกิดการผุกร่อนแล้วจะทำให้ชิ้นส่วนของคูลลิ่งทาวเวอร์เป็นสนิมหลุดหายไป โดยเฉพาะชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ จะมีปัญหาหนักขึ้นถ้าส่วนที่เป็นโครงสร้างถูกกัดกร่อนไป

3. **จุลชีพ** ซึ่งมักจะเกิดขึ้นที่คริบถ่ายเทความร้อนและในอ่างน้ำเย็น จุลชีพที่เกิดขึ้นนี้จะเป็นพวกสาหร่าย ตะไคร่น้ำหรือพืชอื่นๆ ซึ่งเกิดได้ง่ายตามธรรมชาติ เมื่อได้รับแสงสว่าง มีอากาศระบายได้ดี โดยเฉพาะสาหร่ายจะทำการสังเคราะห์แสง และปล่อยออกซิเจนออกมาเป็นตัวเร่งให้เกิดการกักคร่อนมากยิ่งขึ้น หรือมีจะนั้นก็จะเกิดพวกแบคทีเรียในน้ำซึ่งจะเกาะกับตะไคร่น้ำจะเจริญเติบโตขึ้นโดยอาศัยสารเคมีที่อยู่ในน้ำเป็นอาหาร เช่น กลีโอสลเฟต หรือเหล็ก ซึ่งทำให้ส่วนประกอบของสารเคมีที่เติมไว้เพื่อป้องกันการคร่อนเสื่อมสภาพไป นอกจากนี้ยังมีพวกเห็ดรา ซึ่งไม่สามารถสังเคราะห์แสงเองได้ก็เติบโตและเกาะกับชิ้นส่วนของห่อหล่อเย็น ถ้าส่วนประกอบเป็นไม้จะเกิดการเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อโรค ชื่อลิจิโอนัลลา ที่ทำให้เกิดโรคลีเจียนแนร์ (Legionnaires' Disease) ซึ่งมีผลต่อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างอย่างเฉียบพลัน

การแก้ปัญหาของระบบ Cooling water system (ที่ใช้กันทั่วไป)

ที่ผ่านมานิยมใช้สารเคมีในการแก้ปัญหาต่างๆ ของระบบน้ำหล่อเย็นเป็นส่วนมากเพราะมีค่าใช้จ่ายต่ำ แต่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างแท้จริงแล้วยังมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเกิดมีผลข้างเคียง เช่น สารเคมีที่ใช้เพื่อชะลอการเกิดตะกรันซึ่งต้องเติมเป็นประจำบางชนิดก็เป็นตัวก่อปัญหาการคร่อน การใช้สารเคมีในการควบคุมจุลชีพโดยการเติมประจำที่ใช้ในปัจจุบันก็เป็นการเสี่ยงที่ผู้ปฏิบัติงานอาจได้รับพิษมากเกินไป นอกจากนี้ไม่สามารถแก้ปัญหาการสูญเสียพลังงานที่ประเมินค่าไม่ได้แล้วต่อไปอาจถือเป็นข้ออ้างที่จะกีดกันทางการค้าของบางประเทศด้วย การแก้ปัญหาแบบเดิมๆ นี้มีลักษณะเป็นข้อๆ ดังนี้

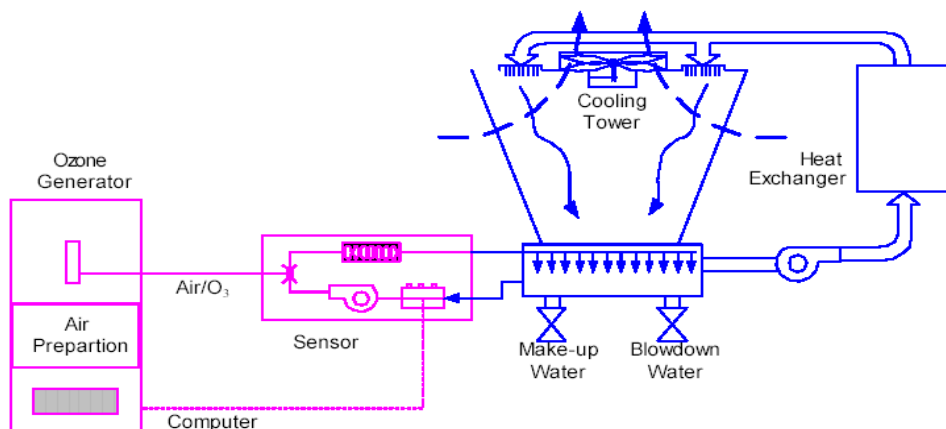
- ◆ เสียค่าใช้จ่ายที่ควบคุมได้ยากในระยะยาว และต้องจ่ายอย่างต่อเนื่อง ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้
- ◆ ใช้สารเคมีหลายชนิด ผิดพลาดได้ง่าย
- ◆ ไม่ปลอดภัยต่อผู้ดูแลระบบคูลลิ่งทาวเวอร์
- ◆ มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- ◆ สูญเสียพลังงานในการแลกเปลี่ยนความร้อนอันเกิดจากตะกรันเป็นอัตราที่สูงขึ้นเรื่อยๆ
- ◆ ต้องหยุดระบบเพื่อทำการล้างอุปกรณ์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้
- ◆ การใช้สารเคมีเป็นเพียงการชะลอการเกิดตะกรัน การคร่อน และเชื้อจุลชีพเท่านั้นไม่ใช่การป้องกันไม่ให้เกิด
- ◆ อุปกรณ์ในระบบหล่อเย็นจะเสื่อมสภาพเร็วกว่าที่ควรจะเป็น

ความสามารถของโอโซนในการแก้ปัญหาตะกรัน การกักคร่อน และตะไคร่น้ำ

ปัญหาต่างๆ ที่กล่าวมาทั้งหมด จะหมดไปเมื่อมีการติดตั้งเครื่องกำเนิดโอโซนควบคู่ไปกับระบบคูลลิ่งทาวเวอร์ การใช้โอโซนจะช่วยประหยัดในบำรุงรักษาในระยะยาวเพราะเป็นการแก้ปัญหอย่างเบ็ดเสร็จและการผลิตโอโซนใช้ไฟฟ้า น้อยมากเมื่อเทียบกับการสูญเสียพลังงานที่เกิดจากตะกรัน ดังนั้นปัจจุบันการใช้โอโซนในระบบหล่อเย็นจึงได้รับการยอมรับและนิยมกันอย่างแพร่หลายทั้งในยุโรปและอเมริกา

เนื่องจากโอโซนเป็นก๊าซที่มีความสามารถในการออกซิเดชันสูงมากจะทำปฏิกิริยากับตะกรันที่มีอยู่ในระบบ และทำให้ขั้นตอนการเกิดตะกรันไม่สามารถเกิดขึ้นได้ตะกรันที่มีอยู่เดิมจะถูกออกซิเดชันไปเรื่อยๆ และกลายเป็นตะกรันเหลวที่สามารถระบายออกได้ง่าย สิ่งที่สามารถพบได้จากการใช้โอโซนกับระบบน้ำหล่อเย็นคือ

1. ความเข้มข้นของสารละลายในน้ำ เช่น sulfate, chloride, bicarbonate, sodium, magnesium และ calcium จะลดลง
2. น้ำจะใสเป็นประกายเนื่องจากสารแขวนลอยต่างๆ ถูกกำจัดไป
3. ตะไคร่น้ำในส่วนที่แช่น้ำอยู่จะตายหมดภายใน 7 – 10 วัน และไม่เกิดขึ้นอีก
4. เชื้อโรคน้ำลดลง จนวัดได้ไม่เกิน 100 cfu. เพราะ โอโซนเป็นสารออกซิไดซ์ที่รุนแรง
5. น้ำจะมีค่าเป็นกลางไม่เป็นด่างหรือกรด ไม่เหมือนการใช้พวกสารเคมี
6. ลดปัญหาตะกรันในท่อและ Condenser ที่เป็นสาเหตุหลักในการสิ้นเปลืองพลังงาน
7. ไม่ต้องล้างกัตะกรันด้วยกรดอีกต่อไป
8. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีเพราะไม่ต้องใช้อีกเลย
9. ไม่จำเป็นต้องใช้ Softener หรือระบบ RO ทำให้ค่าใช้จ่ายและความยุ่งยากลดลง
10. ลดปริมาณน้ำที่สูญเสียจากการปรับความเข้มข้นของแร่ธาตุจากการใช้สารเคมี
11. ลดปัญหาการหยุดระบบเพื่อล้างทำความสะอาดหรือซ่อมแซม ทำให้ใช้งานได้เต็มที่ตามความต้องการ ขบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง
12. การติดตั้งระบบโอโซนไม่กระทบต่อการใช้งาน เพราะไม่จำเป็นต้องหยุดระบบน้ำหล่อเย็น
13. ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมเพราะไม่มีการระบายน้ำทิ้ง (blow-down) จึงไม่มีปัญหาการบำบัดน้ำทิ้ง



Schematic of Cooling Tower Water Treatment System

ส่วนประกอบของระบบโอโซนที่ใช้กับระบบน้ำหล่อเย็น

- ◆ เครื่องกำเนิดโอโซนที่เหมาะสมกับขนาด และปริมาณของน้ำหมุนเวียน
- ◆ ระบบป้อนโอโซนชนิดสูญญากาศที่สัมพันธ์กับขนาดของเครื่องกำเนิดโอโซน
- ◆ เครื่องสูบน้ำหมุนเวียนที่มีขนาดและแรงดันที่เหมาะสม
- ◆ อุปกรณ์ป้องกันน้ำย้อนเข้าเครื่อง
- ◆ ระบบควบคุมการทำงาน
- ◆ ถังผสม

การบำรุงรักษาระบบโอโซนสำหรับระบบน้ำหล่อเย็น

อุปกรณ์ระบบโอโซนต้องการบำรุงรักษาไม่มากเพราะ

- มีระบบป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นกับเครื่องได้ เช่น ปัญหาจากไฟฟ้าเกิน ปัญหาจากระบบภายในเอง หรือแม้แต่ปัญหาที่สำคัญคือไฟฟ้าลัดวงจรภายในเครื่องเครื่องจะสามารถหยุดการทำงานได้เองโดยอัตโนมัติ
- มีสัญญาณบ่งชี้ได้ว่ามีปัญหาอะไรเกิดกับส่วนใดของระบบ ซึ่งจะทำให้ระบบภายในถูกป้องกันความเสียหายไว้ ซึ่งจะสามารถแก้ไขได้ทันอย่างรวดเร็ว และไม่ทำความเสียหายให้กับผู้ใช้งาน ทำให้ยืดอายุการใช้งานของเครื่อง และคุ้มกับการลงทุน
- การบำรุงรักษาทั่วไปเป็นหน้าที่ของ บริษัทฯ ผู้ผลิตที่จะมีการรับประกันและตกลงดูแลเครื่องตลอดอายุการใช้งาน

เปรียบเทียบการใช้เคมีกับโอโซนเพื่อแก้ปัญหะตะกรันและตะไคร่น้ำในระบบ Cooling

Ozone	Chemical
- ลงทุนครั้งเดียว	- ลงทุนตลอดไป
- ไม่จำเป็นต้องมี Softener จึงไม่ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเวลา	- ต้องใช้ Softener มีความสิ้นเปลืองเพราะต้องทำการล้างเกลือ เปลี่ยนถ่ายสาร Resin
- สามารถตั้งอัตโนมัติได้	- ต้องคอยดูแลรักษา
- ไม่ต้องเก็บสต็อกวัสดุ ลดขั้นตอนในการสั่งซื้อ และพื้นที่เก็บรักษา	- ต้องเก็บสต็อก และต้องสั่งซื้ออยู่เป็นระยะ
- ไม่เพิ่มค่า TDS (Total Dissolve Solid) จึงทำให้ประหยัดน้ำ	- เพิ่มค่า TDS จึงต้องทำการบำบัดน้ำบ่อย ทำให้สิ้นเปลือง
- ไม่ต้องล้างกัตะกรันด้วยกรด และรักษาสั้นพอ	- ต้องทำการล้างตะกรันทุก 6 – 12 เดือน ทำให้เสียเวลา และค่าใช้จ่ายอีกทั้งทำให้สั้นท่สึกกร่อนจากการกัดของกรด และการชะด้วยของแข็งและของมีคม
- ไม่เป็นอันตราย	- สารเคมีอาจทำให้ระคายเคือง และเป็นอันตรายต่อร่างกายได้
- รักษาสิ่งแวดล้อม	- สารเคมีที่บำบัดไม่ดีพอแต่ต้องระบายออกภายนอกย่อม มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- สามารถกำจัดตะกรันที่มีอยู่ก่อนแล้วออกมาได้ และจะไม่เกิดขึ้นอีก	- ไม่สามารถกำจัดตะกรันที่มีอยู่ได้ต้องทำการล้างกัด้วยกรดเท่านั้น และจะเกิดขึ้นอีกเมื่อใช้ไป ระยะหนึ่ง
- สามารถป้องกันการเกิดเชื้อโรคได้อย่างดี โดยเฉพาะโรคที่เกิดจากเชื้อลีสีอีโอเนลลาที่กรมอนามัยประกาศข้อปฏิบัติในการควบคุมเชื้อ ในหอฝักเย็น	- ไม่สามารถป้องกันเชื้อโรคได้

หากมีความสนใจโปรดแจ้งขนาดและจำนวน cooling tower ของท่านมายัง นาย กอปร ภิระวงศ์ ที่หมายเลขโทรศัพท์ 027 160 100 – 4 ต่อ 6362 หรือ 013 119 190