

การกัดกร่อนของบรรจุภัณฑ์โลหะและการป้องกัน



ที่มา <http://siamkaewkumsai.blogspot.com/2011/03/filiform-corrosion.html>

โดยปกติบรรจุภัณฑ์โลหะมีคุณสมบัติพื้นฐานเกี่ยวข้องกับการกัดกร่อน ดังนี้

- 1) การกัดกร่อนที่เกิดกับโลหะ สารที่ทำการกัดกร่อนโลหะง่ายที่สุดคือ สารที่เป็นกรด และสารที่เป็นด่าง ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุมีสถานะเป็นด่างนั้นมีค่อนข้างน้อย ผลิตภัณฑ์อาหารส่วนใหญ่มีสถานะเป็นกรดที่มีระดับ pH น้อยกว่า 7.0 การกัดกร่อนโลหะส่วนใหญ่เป็นปรากฏการณ์ละลายโลหะออกมาด้วยสารเคมีที่อยู่ในสินค้า และมักเกิดขึ้นภายในกระป๋อง การกัดกร่อนที่เกิดขึ้นกับเหล็กด้านนอกกระป๋องมักจะเกิดเป็นสนิม (Rust) กลายเป็นจุด (Dot) หรือฟอง (Bubble) สีแดง สนิมที่เกิดขึ้นมากอาจมีผลทำให้กัดกร่อนจนกลายเป็น รูพรุน (Perforate) เหมือนรูเข็ม (Pinholes) แล้วเปิดโอกาสให้จุลชีวะเล็ดลอดเข้าไปในกระป๋องได้หรือปล่อยให้สินค้ารั่วซึมออกมาภายนอกกระป๋อง ทำให้ปนเปื้อนกระป๋องอื่นๆ

กระป๋องอะลูมิเนียมมีโอกาสเกิดการกัดกร่อนได้ถ้าบรรจุสินค้าที่เป็นกรดมากและสภาวะอากาศภายในกระป๋องมีปริมาณออกซิเจนลดลง นอกจากนี้ยังควรหลีกเลี่ยงการบรรจุสินค้าที่มีน้ำเกลือเป็นส่วนผสม เพราะการกัดกร่อนจากน้ำเกลือสามารถทำให้กระป๋องอะลูมิเนียมเกิดรูพรุนได้ ส่วนเหล็กประเภทชุบด้วยโครเมียม (ECCS) ที่นำมาแปรรูปเป็นกระป๋องก็มีปฏิกิริยากับสภาวะกรดได้ง่าย

- 2) การเคลือบชั้นป้องกันให้เหมาะสมกับการใช้งาน สารเคลือบอินทรีย์ที่เคลือบแผ่นโลหะก่อนการแปรรูปจะแบ่งเป็นสารเคลือบผิวภายนอกและภายในของบรรจุภัณฑ์โลหะ นอกเหนือจากมีหน้าที่ป้องกันผิวของโลหะแล้ว สารเคลือบนี้ยังมีหน้าที่อื่นๆ แปรตามประเภทบรรจุภัณฑ์โลหะ เช่น ช่วยในการขึ้นรูปกระป๋อง หรือช่วยลดปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นภายในกระป๋อง เช่น ในกรณียับยั้งการละลายดีบุกออกจากเนื้อเหล็ก (Tin Dissolution) เป็นต้น
- 3) บรรจุภัณฑ์ที่บรรจุสินค้าแล้วถูกกัดกร่อนภายใต้สภาวะบรรยากาศ ปฏิกิริยาการกัดกร่อนนอกเหนือจากการแปรตามประเภทสินค้าที่บรรจุแล้วยังแปรตามสภาวะบรรยากาศ ปัจจัยหลักของสภาวะบรรยากาศที่มีอิทธิพลต่อการกัดกร่อนมากที่สุดคือ อุณหภูมิ เนื่องจากการเก็บในคลังสินค้าที่อุณหภูมิสูงกว่า 24 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน ทำให้ความชื้นที่หลงเหลืออยู่ในบริเวณผิวกระป๋องสร้างสนิม ปัจจัยอื่นคือ การเปลี่ยนแปลงความชื้นของสภาวะบรรยากาศอย่างเฉียบพลันหรือที่รู้จักกันในนามของกระบวนการออกเหงื่อ (Process of Sweating)

ข้อเสนอแนะเพื่อลดโอกาสเกิดการกัดกร่อน

เมื่อพิจารณาดำเนินการที่เกิดการกัดกร่อนของบรรจุภัณฑ์โลหะ สามารถแยกได้เป็นการกัดกร่อนที่เกิดภายในและภายนอกกระป๋อง ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการกัดกร่อนทั้ง 2 แห่งมีส่วนที่เหมือนกันและแตกต่างกัน สถาบันผู้ผลิตกระป๋องแห่งสหรัฐอเมริกา (The American Can Manufacturing Institute) ได้ตีพิมพ์ข้อเสนอแนะเพื่อลดโอกาสเกิดการกัดกร่อนและการขึ้นสนิมของกระป๋องไว้ดังนี้

วิธีลดโอกาสเกิดการกัดกร่อนภายในกระป๋อง

- 1) ระดับการบรรจุในกระป๋อง ระดับการบรรจุในกระป๋องจะเป็นตัวกำหนดปริมาตรช่องว่างภายในกระป๋อง (Headspace) และมีผลโดยตรงต่อการยับยั้งการเกิดก๊าซไฮโดรเจนที่เป็นสาเหตุหลักของการกัดกร่อนและการบวม
- 2) การกำจัดอากาศภายในบรรจุภัณฑ์ วิธีการลดปริมาตรของอากาศที่ค้างอยู่ (Entrapped) ภายในกระป๋องเริ่มขึ้นจากการเตรียมส่วนผสมของสินค้า
- 3) การให้ความเย็นอย่างเพียงพอและแห้งสนิท หลังจากการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน กระป๋องจำเป็นต้องถูกทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็วจนกระทั่งระดับความร้อนที่เหลืออยู่ในกระป๋องสามารถทำให้ผิวกระป๋องแห้งได้เองเพื่อป้องกันน้ำติดค้างบนกระป๋อง วิธีการให้ความเย็นที่นิยม คือ ใช้น้ำเย็นที่มีอุณหภูมิประมาณ 35-40 องศาเซลเซียส และทำให้ผิวกระป๋องแห้งก่อนบรรจุใส่กล่องลูกฟูกเพื่อการขนส่ง
- 4) อุณหภูมิการเก็บคงคลัง ปฏิกริยาการกัดกร่อนจะเร่งเร็วขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น อายุของอาหารกระป๋องเก็บที่อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส จะเหลือเพียงเศษหนึ่งส่วนเจ็ดถึงเศษหนึ่งส่วนสามของอาหารกระป๋องเก็บที่ 21 องศาเซลเซียส ซึ่งย่อมแปรตามประเภทของอาหาร
- 5) สารเร่งปฏิกริยาการกัดกร่อน (Corrosion Accelerators) สารต่างๆที่เป็นส่วนผสมของสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในหรือสารที่ตกค้างอยู่บนผิวกระป๋องมีโอกาสที่จะเร่งปฏิกริยาการกัดกร่อนได้

วิธีลดโอกาสเกิดการกัดกร่อนบริเวณผิวภายนอกของกระป๋อง

- 1) พยายามลดการขัดถู (Abrasion) การขัดถูบริเวณผิวภายนอกของกระป๋องและบริเวณตะเข็บสองชั้นบนฝากระป๋อง อาจทำให้เกิดเป็นรอยทาง (Tracks) และรอยขีดข่วน (Scratches) ซึ่งมีโอกาสเกิดระหว่างการลำเลียงผ่านขั้นตอนการผลิตหรือการขนย้ายไปยังจุดขาย เช่น การใช้ฟิล์มหดหรือฟิล์มยึดรัดให้แน่น เป็นต้น
- 2) เน้นความสมบูรณ์ของการปิดตะเข็บสองชั้น การปิดตะเข็บสองชั้นมีโอกาสทำให้บริเวณฝาเกิดการคูนูน (Emboss) จนเกิดปลายขอบที่แหลมคมหรือร่องลึก (Deep Code) บริเวณฝา ซึ่งจะเปิดโอกาสให้เกิดการกัดกร่อนบริเวณฝาได้ง่าย

ที่มา <http://www.dip.go.th/Portals/0/cluster>