

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเหล็กชุบเคลือบสังกะสี

เป็นที่ทราบกันดีว่าเหล็ก และเหล็กกล้าเกิดสนิมได้ง่ายหากวางทิ้งไว้ใน บรรยากาศ สนิมเป็นออกไซด์ของเหล็กที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างออกซิเจน กับเนื้อเหล็ก ดังนั้นวิธีหนึ่งที่ใช้ป้องกันเหล็กไม่ให้เกิดสนิม คือ การเคลือบสารปิดทับผิวเหล็กไว้ สารเคลือบที่สัมผัสด้วยกันหลายชนิด สังกะสีก็เป็นโลหะชนิดหนึ่งที่นิยมนำมาเคลือบ เหล็กที่ได้จากการชุบเคลือบสังกะสีเรียกว่าเหล็กกล้าชุบเคลือบสังกะสี (galvanized steel)

การชุบเคลือบสังกะสีมีด้วยกันหลายวิธี เช่น การชุบเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (hot dip galvanizing) การเคลือบสังกะสีด้วยไฟฟ้า (electrogalvanizing) การเคลือบด้วยวิธีทางกล (mechanical coatings) การพ่นเคลือบด้วยเปลวความร้อน (zinc spraying) การทาสีด้วยสีฝุ่นสังกะสี (zinc-rich paints) การชุบเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อนด้วยกระบวนการต่อเนื่อง (continuous hot dip galvanizing) การเคลือบด้วยเทคนิคเซอร์ราไดซ์ซิง (sherardizing) แต่บทความนี้ขอเน้นเฉพาะเรื่องการชุบเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน ซึ่งวิธีนี้ถูกนำออกเผยแพร่ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1742 โดยนักเคมีชาวฝรั่งเศส P.J. Malouin การชุบสังกะสีด้วยวิธีจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanizing เรียกโดยย่อว่า HDG) หมายถึง การนำชิ้นงานที่ผ่านการทำความสะอาดผิวหน้ามาดีแล้ว และต้องการชุบผิวด้วยสังกะสีไปจุ่มลงในอ่างชุบ (molten zinc bath) ซึ่งบรรจุน้ำสังกะสีอยู่ในสภาพของเหลวร้อนจัดมีอุณหภูมิขณะใช้งานอยู่ในช่วง 445 ถึง 465 °C (830 ถึง 870 °F) สังกะสีจะทำปฏิกิริยากับเหล็ก เกิดเป็นชั้นของโลหะผสมเคลือบผิวชิ้นงาน (zinc – iron alloy layers) และเมื่อนำ ชิ้นงานขึ้นจากอ่างชุบสังกะสี และทำให้เย็นตัวลง น้ำสังกะสีก็จะแห้งกลายเป็นผิวเคลือบหุ้มชิ้นงานเอาไว้

และด้วยการค้นคว้าวิจัยในหลายๆ แง่มุม ของกระบวนการผลิตที่มีมาอย่างต่อเนื่อง ผสานเข้ากับเทคโนโลยีที่ทันสมัยทำให้การชุบสังกะสีเป็นอุตสาหกรรมที่สามารถพัฒนาและควบคุมได้ในทางเทคนิค

โดยทั่วไปสังกะสีเป็นวัสดุที่นิยมนำมาใช้เป็นผิวเคลือบเหล็กมากที่สุด นอกจากนี้ก็มี อะลูมิเนียม, แคดเมียม, ดีบุก, ตะกั่ว, นิกเกิล, ทองเหลือง และทองแดง เป็นต้น

การชุบสังกะสีด้วยวิธีจุ่มร้อนบนชิ้นงานที่เป็นเหล็กกล้าเป็นกระบวนการที่รู้จักกันดีมานานดังกล่าวมาแล้วในตอนต้น ตัวอย่างงานที่ใกล้ตัวเรามากที่สุดก็คือ สังกะสีมุงหลังคาบ้านนั่นเอง

ผิวของสังกะสีจะช่วยเคลือบป้องกัน ผิวหน้าของเหล็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ มากกว่าการทาสีด้วยน้ำมันหรือทาสิอีททั้งการทาก็มีขีดจำกัดในบริเวณที่เข้าถึงยาก แต่ถ้าเป็นการชุบสังกะสี

แล้วน้ำสังกะสีจะไหลไปยังทุกซอกทุกมุมได้ดีกว่า จึงทำให้เหล็กกล้าสามารถทนทานต่อการกัดกร่อน จากสภาวะดินฟ้าอากาศ, ทนทานต่อการถูกฝังไว้ในดินหรือกระทั่งแช่น้ำทะเล





สังกะสีป้องกันสนิมเหล็กได้อย่างไร?

การชุบเคลือบสังกะสีปิดผิวเหล็กทำให้ออกซิเจน ioni และโดยเฉพาะอย่างยิ่งคลอไรด์ (chloride) ซึ่งมีฤทธิ์กัดกร่อนเหล็กได้ดี ไม่สามารถสัมผัสและทำปฏิกิริยากับเหล็กได้จึงเป็นการป้องกันระดับหนึ่ง นอกจากนี้ในกรณีที่ผิวเคลือบสังกะสีถูกแรงกระทำ จนเกิดรอยลึกถึงเนื้อเหล็ก แล้ว สังกะสีก็ยังคงสามารถป้องกันเหล็กจากการกัดกร่อนได้ เนื่องจากสังกะสีเป็นโลหะที่มีค่าศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่าเหล็ก (ภาพข้างบน) จึงเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ง่ายกว่าเหล็ก ลักษณะการใช้โลหะที่มีค่าศักย์ไฟฟ้าต่ำ ร่วมกับโลหะที่มีค่าศักย์ ไฟฟ้าสูงกว่า เพื่อให้โลหะที่มีค่าศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่า เกิดปฏิกิริยากัดกร่อนก่อนโลหะที่มี ค่าศักย์ไฟฟ้าสูงเรียกว่า การป้องกันแบบแคโทดิก (cathodic protection)

การนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์เหล็กชุบเคลือบสังกะสี สามารถนำไปใช้งานได้ในอุตสาหกรรมหลาย ประเภท ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมก่อสร้าง และอุตสาหกรรมอื่น ๆ แต่มีข้อสังเกตอย่างหนึ่ง คือ ชิ้นงานที่เคลือบสังกะสีเป็นชั้นบาง จะไม่เหมาะสำหรับการใช้งานภายนอกอาคาร อย่างเช่น ชิ้นงานที่เคลือบสังกะสีด้วยวิธีเคลือบด้วยไฟฟ้า มีชั้นเคลือบหนาประมาณ 5 – 10 ไมครอน (ไมครอน = 10⁻⁶ m) ซึ่งไม่เหมาะกับงานภายนอกอาคาร ขณะที่ชิ้นงานเหล็กที่ชุบเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน จะมีชั้นเคลือบสังกะสี หนาตั้งแต่ 65 – 300 ไมครอน ทำให้มีความทนทานต่อการกัดกร่อนจากสภาพแวดล้อม มากกว่าจึงเหมาะกับการใช้งาน ภายนอกอาคารมากกว่า

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

บุญรักษ์ กาญจนวรรณิษฐ์, ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

วีระศักดิ์ พิรักษา, วารสารเทคนิค 183, เมษายน 2543

วีระศักดิ์ พิรักษา, วารสารเทคนิค 184, พฤษภาคม 2543

http://www.mooregalvanizing.com/galvanizing_coating.htm

<http://www.azom.com/details.asp?ArticleID=2629>

<http://www.galvanizeit.org/>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Galvanize>

http://www.mooregalvanizing.com/galvanizing_performance.htm

http://www.zincinfocentre.org/zinc_applications.html#coatings

http://www.mooregalvanizing.com/galvanizing_performance.htm

ที่มา บทความทั้งหมด <https://hotdipcch.com/2018/aero-space-services/>