

โดยการอ็อกซิไดส์ที่ให้สีแดงไปทางดำหรือน้ำตาล นั้นยังนิยมนำไปย้อมขนสัตว์ (fur) และผลิตภัณฑ์จากหนังสัตว์ได้อีกด้วย

10. สีรีแอคทีฟ (reactive dyes) โมเลกุลของสีประกอบด้วยส่วนที่ไวต่อปฏิกิริยา (reactive groups) สามารถทำปฏิกิริยาเคมีกับหมู่ไฮดรอกซิลในเซลลูโลสและเชื่อมโยงติดกันโดยพันธะโควาเลนต์ (covalent bond) กลายเป็นสารประกอบเคมีชนิดใหม่กับเซลลูโลส มีคุณสมบัติเป็นแอนไอออน เมื่ออยู่ในน้ำย้อมที่เป็นด่าง คุณสมบัติการละลาย ละลายในน้ำได้ง่ายแล้วดูดติดเส้นใย จัดเป็นสีย้อมเซลลูโลสที่ดีที่สุด เพราะคงทนต่อการซักล้างได้ดีมากและให้สีประเภทสีอ่อนได้สดใสดีด้วย ตัวอย่างเช่นสี Procion, Cibacron และ Remazol

11. สีมิเนอร์อัลและพิกเมนต์ (mineral and pigment dyes) เป็นกลุ่มสีที่ได้จากอ็อกไซด์ของโลหะได้แก่ เหล็กอ็อกไซด์ chrome yellow, chrome green, Ultramarine ฯลฯ ตัวสีเป็นผงละเอียดไม่ละลายน้ำต้องอาศัย binders ที่ละลายน้ำได้ เช่นพวก เรซินสังเคราะห์ เป็นตัวเชื่อมพาให้สีติดแน่นกับเส้นใยได้ดี และทำให้สีสดสวยติดคงทนถาวร มีความคงทนต่อการขัดสี แสงแดด กรดและด่างได้ดีมาก การย้อมสีใช้ระบบย้อมสีพิกเมนต์ด้วยเรซิน ให้เรซินเคลือบติดผิวผ้าเพื่อให้สีแห้งและเรซินรวมตัวเป็นโมเลกุลใหญ่ สีนี้มักนิยมใช้กันแพร่หลายมากในอุตสาหกรรมสีทาอาคาร และอุตสาหกรรมผ้าพิมพ์สีมากกว่าการย้อมสี จึงใช้กับเส้นใยได้ทุกชนิดแม้กระทั่งใยแก้ว และวัสดุอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

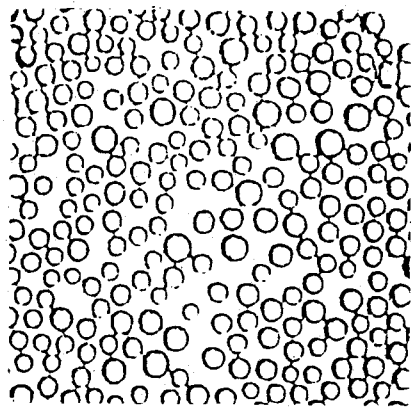
1. ณรงค์ศิลป์ รูปพนม เคมีของสีย้อมกับผลิตภัณฑ์หัตถกรรมไทย สสทท ปีที่ 16 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2531 หน้า 9-12
2. วินิจ โคญจนารา สีย้อม อุตสาหกรรม ปีที่ 9 ฉบับที่ 4 ตุลาคม 2498 หน้า 3-9
3. อัจฉราพร ไสละสูต คู่มือการย้อมสี พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ เทคนิค 19 การพิมพ์ 2527 หน้า 80-83
4. Green, Arthur G The Analysis of dyestuffs and their identification in dyed and coloured materials, lake-pigments, foodstuffs. 3rd ed. London : Charles Griffin, 1920, p.9-41.-
5. Hall, Archibald John. A Handbook of textile dyeing and printing. London : National Trade Press, 1955, p.46-66

Glass Bead

เทพีวรรณ จิตรวัชรโกมล

วัสดุแทบทุกอย่างทุกชนิดย่อมมีคุณค่าในตัวของมันเอง วัสดุบางอย่างดูคล้ายเป็นเศษวัสดุที่เหลือทิ้งไม่น่าจะนำไปทำประโยชน์อะไรได้ แต่ก็ยังสามารถนำมาทำให้เกิดประโยชน์ได้ ตัวอย่างเช่น glass bead ซึ่งมีลักษณะเป็นเม็ดเล็กละเอียดกลมใส แต่มีคุณสมบัติพิเศษมากมาย คุณสมบัติพิเศษนี้มีความเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของเรา

ครั้งแรกมีการค้นพบที่อียิปต์ ชาวอียิปต์เรียกเม็ดแก้วเล็ก ๆ สวย ๆ ที่ใช้ประดับตามตัวมัมมีว่า glass bead ปัจจุบันความหมายและภาพพจน์ของ glass bead ต่างจากอดีตในแง่ของการนำไปใช้ประโยชน์ เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้สามารถผลิต glass bead ได้หลายขนาด ตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดเล็กเป็นไมครอนจนถึงขนาดใหญ่เป็นมิลลิเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ ดังจะได้อีกกล่าวต่อไป



รูปที่ 1 : glass bead ขยาย 500 เท่า

กรรมวิธีการผลิต

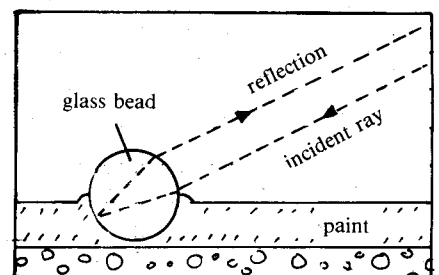
วัตถุดิบที่ใช้ผลิต glass bead คือเศษแก้วใส (cullet) ที่ได้จากกระจกประเภทโซดาไลม์ ซึ่งทำความสะอาดมาแล้ว การคัดเศษแก้วต้องระมัดระวัง เลือกแก้วประเภทเดียวกัน หากมีเศษแก้วที่มีส่วนผสมของตะกั่วปะปนเข้ามา จะทำให้ glass bead ที่ได้มีคุณสมบัติไม่ดี เพราะแก้วที่มีตะกั่วปนเมื่อได้รับความร้อนจากแสงแดดหรือก๊าซ สีของเม็ดแก้วที่เคยใสแจ๋วจะเปลี่ยน

เป็นหมองคล้ำไป

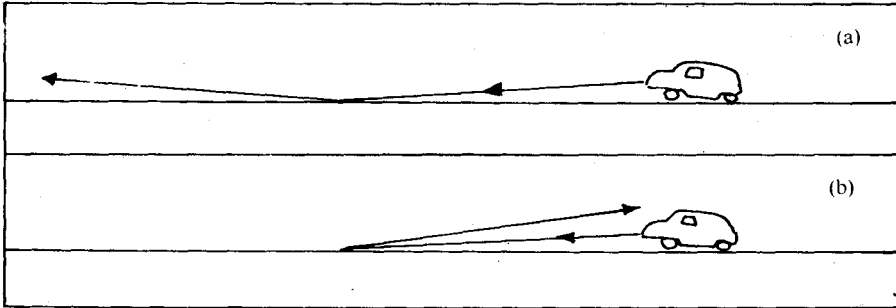
เมื่อเลือกเศษแก้วได้แล้ว นำมาบดและคัดขนาดแล้วนำเข้าเตาหลอมที่อุณหภูมิ 1,200° ซ.-1,400° ซ. จนได้เป็นน้ำแก้วหลอมเหลว ช่วงปลายเตาจะมีท่อเล็ก ๆ (nozzles) จำนวนหนึ่งปล่อยให้น้ำแก้วไหลผ่านหรือหยดผ่าน ขณะเดียวกันเป่าลมดันสวนขึ้นไป ควบคุมอุณหภูมิและความดันของลมให้พอเหมาะก็จะได้ glass bead เม็ดกลม ๆ ออกมามากมาย glass bead ที่ได้จะถูกนำไปเคลือบด้วยเรซินที่อุณหภูมิประมาณ 120° ซ. อีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้มีคุณสมบัติสามารถกันน้ำและทนทานต่อสภาพอากาศมากขึ้น ทั้งยังเป็นการเพิ่มคุณสมบัติ refractive index อีกด้วย

บทบาทของ glass bead ต่อการจราจร

ผลผลิตของ glass bead ที่ได้จากโรงงานนั้น ส่วนมากจะนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านจราจรเป็นอันดับหนึ่งนั่นคือ เครื่องหมายต่าง ๆ บนท้องถนน เช่น สีบนทางเท้า เส้นแบ่งช่องทาง (Lane) สีตามเป้าหมายสัญญาณจราจร และอื่น ๆ ตลอดจนสีที่เราเห็นสะท้อนแสงไฟยามค่ำคืน ล้วนแต่เป็นผลงานที่เราใช้ glass bead ให้เป็นประโยชน์ทั้งสิ้น ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า glass bead มีลักษณะกลมใส จากคุณลักษณะเช่นนี้ จึงเกิดคุณสมบัติสามารถสะท้อนแสงที่มากตกกระทบกลับไปยังแหล่งกำเนิดได้ (retro-reflection) ดังนั้นจึงทำให้ ผู้ที่กำลังขับขี่รถยนต์สามารถเห็นเครื่องหมายบนท้องถนนได้อย่างรวดเร็วชัดเจน



รูปที่ 2 : retroreflection of glass bead



รูปที่ 3 : แสดงการเปรียบเทียบ

(a) เครื่องหมายบนถนนที่ใช้สีธรรมดา

(b) เครื่องหมายบนถนนที่ใช้ผสม glass bead

การใช้ glass bead ร่วมกับสีจราจร

แบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

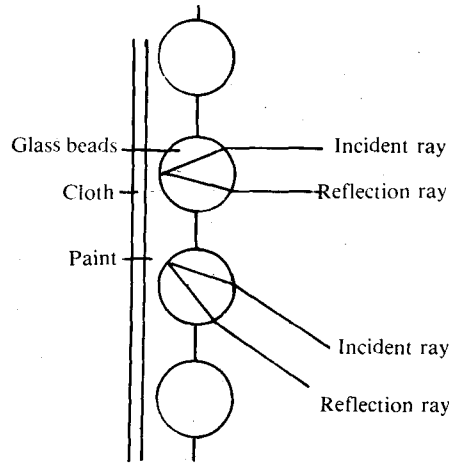
1. ใช้พ่นทับสีทา หลังจากทาสีลงไปแล้ว จึงพ่นทับด้วย glass bead เรียกว่า drop-on และพ่นทับในทันทีที่ทาสีเสร็จใหม่ ๆ โดยอาศัยความดันช่วยให้ glass bead ผิงตัวลงไปติดขึ้น เรียกว่า drop-in

2. ใช้ผสมให้เข้ากับสีก่อนทาเรียกว่า per-mix type คือผสม glass bead ลงในถังสีในอัตราส่วน glass bead : สี เท่ากับ 5 ปอนด์ : 1 แกลลอน แล้วคนให้เข้ากันดีก่อนนำไปใช้งาน ดังได้กล่าวแล้วว่า glass bead มีหลายขนาด และมีค่า refractive index ต่าง ๆ ด้วย ดังนั้น การเลือกใช้แบบขนาดให้เหมาะสมกับสภาพงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดี สำหรับการจราจร ส่วนใหญ่จะใช้ทาบวัตถุและผิวถนนที่แสดงเครื่องหมายตามสถานที่และสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. เครื่องหมายบนท้องถนน ได้แก่ ทางเท้า เส้นแบ่งช่องทาง ฯลฯ มักเลือกใช้ glass bead ขนาด 20-100 mesh (U.S. Standard sieves) refractive index ระหว่าง 1.50-1.60 การใช้งานใช้วิธี drop on

2. สำหรับสนามบินหรือทางหลวง ที่ต้องการให้เห็นเครื่องหมายสำคัญ ๆ เช่น ชัด โดยเฉพาะเวลากลางคืน หรือในขณะที่ฝนตก อากาศมืดครึ้มจะใช้ glass bead ที่มีขนาด 25-45 mesh, refractive index ระหว่าง 1.50-1.90 เพื่อเพิ่มการสะท้อนแสงให้ดียิ่งขึ้น

3. สำหรับเสื้อผ้าที่ต้องการให้เห็นเด่นชัด เช่น แผ่นทาบที่ใช้ประกอบชุดทำงานของตำรวจจราจรขณะปฏิบัติหน้าที่ในเวลาที่มีหมอกจัด ตลอดจนหมวกนิรภัยหรือหมวกกันน็อคของผู้ขับขี่รถยนต์จักรยานยนต์ จะใช้ glass bead ที่มี refractive index ระหว่าง 1.90-2



รูปที่ 4 : แสดงการทำงานของ glass bead บนเสื้อผ้า

4. Glass bead ที่มีค่า refractive index สูงมากกว่า 2 มักใช้ในการทำเป็นแผ่นสะท้อนแสง (reflection sheet) สำหรับป้ายสัญญาณจราจร ซึ่งอยู่ตามจุดอันตรายเพื่อเป็นการเตือนให้ผู้ขับขี่รถยนต์ระมัดระวัง เช่น ปากทางโค้ง เป็นต้น

ประโยชน์ของ glass bead ด้านอื่นๆ

- ใช้เป็นตัวขัดผิวโลหะ (blast polishing) หรือพ่นทำความสะอาดผิว ความละเอียดอยู่ระหว่าง 30-3,000 ไมครอน
- ใช้เป็นตัวกรอง (filter media) ที่เหมาะสมเนื่องจากตัว glass bead จะไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมี เมื่อเทียบกับทรายแล้วอายุการใช้งานจะยาวกว่า เพราะเมื่อใช้ไปนาน ๆ ทรายสึกกร่อน ทำให้ประสิทธิภาพการกรองลดลง แต่ glass bead ไม่เป็นเช่นนั้น
- เป็นตัวเร่ง (accelerator) ในปฏิกิริยาเคมีบางชนิด
- เป็นส่วนประกอบในวงจรอุปกรณ์ไฟฟ้าบางประเภท เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร

เป็นต้น

5. นำไปใช้ประกอบการก่อสร้าง ตกแต่ง เพื่อให้เกิดความสวยงามทางด้านศิลปะ เนื่องจากรูปลักษณะที่กลมใสและเงางามของ glass bead Glass bead นั้น เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของเราอยู่เสมอ ทั้งนี้เป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สามารถนำเอาวัสดุธรรมดาสามัญเช่น เศษแก้วใสมาทำเป็นเม็ดแก้วใสเล็กละเอียด ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายประการ ดังได้กล่าวแล้วข้างต้น โดยเฉพาะในเรื่องการจราจรนั้น จัดได้ว่าเป็นการให้ความสะดวกในการขับขี่ ยวดยานบนท้องถนน การขับเครื่องบินในอากาศ และการเดินเรือในทะเล ตลอดจนแม่น้ำ ลำคลอง ในการสัญจรไปมาจะได้เห็นสัญญาณหรือเครื่องหมายได้รวดเร็ว ชัดเจน เป็นการลดอุบัติเหตุ และช่วยป้องกันชีวิตทรัพย์สินของประชาชน ได้ทางหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

- Anglo-Thai (Thailand) Limited. Chemical Supplies Division. Toshiba Glass Beads, Jackson Mississippi. 6 p.
- Ferro Corporation/Cataphote Division. Reflective Traffic Control Products. Jackson, Mississippi : 1986. 10 p.
- Holdkin, FW. Cousen, A.A Text book of glass technology history. 2 nd ed. London: Love and Brydone, 1929. p.3
- Union Co.,Ltd. Unibeads unipowder Osaka.- 10 p.