

สารบัญ

| | หน้า | |
|---------|---|----|
| บทที่ 1 | นิยามศัพท์ | 1 |
| บทที่ 2 | ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสี | |
| | - ความมุ่งหมายของการใช้สี | 4 |
| | - การผลิตสี | 5 |
| | - ประเภทสี | 14 |
| บทที่ 3 | เครื่องมือช่างสีและการบำรุงรักษา | 22 |
| บทที่ 4 | การเตรียมพื้นผิววัสดุ | |
| | วัตถุประสงค์ของการเตรียมพื้นผิว | 38 |
| | - การเตรียมพื้นผิวเหล็ก | |
| | - การเตรียมพื้นผิวอลูมิเนียม | |
| | - การเตรียมพื้นผิวไม้ | |
| | ข้อควรระวังในการเตรียมพื้นผิว | 41 |
| | การเตรียมสี | 42 |
| บทที่ 5 | เทคนิคการพ่นและทาสี | |
| | - การพ่นสี | 44 |
| | - การทาสี | 53 |
| บทที่ 6 | ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของสีในการใช้งาน | 57 |
| บทที่ 7 | การเลือกคุณภาพของฟิล์มสีในลักษณะต่าง ๆ | 59 |
| บทที่ 8 | มาตรฐานสีทาเรือ | |
| | - การผลิตสีและประเภทของสี | 62 |
| | - ประเภทของสีทาเรือและการใช้งาน | 62 |
| | - คุณลักษณะที่ต้องการและการใช้งาน | 64 |
| | - การทดสอบ | 66 |
| | - การแบ่งสีประเภทต่าง ๆ ออกตามระบบการทาสี | 69 |

| | | |
|-----------------|---|-----|
| บทที่ 9 | มาตรฐานงานช่างกรรมอุตสาหกรรมเรือ | |
| | - กล่าวโดยทั่วไป | 70 |
| | - การตรวจสอบสภาพสีตัวเรือได้แนวน้ำ | 70 |
| | - นิยามของระดับมาตรฐาน | 71 |
| | - การเตรียมพื้นผิว | 72 |
| | - การพ่นสีตัวเรือได้แนวน้ำ | 75 |
| บทที่ 10 | ระเบียบกองเรือยุทธการ ว่าด้วยการทาสีเรือ พ.ศ.2530 | 110 |
| บทที่ 11 | ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับสี | |
| | - การป้องกันอันตรายจากอุบัติเหตุ | 131 |
| | - อันตรายจากไฟไหม้และการระเบิด | 132 |
| | - อันตรายต่อสุขภาพ | 134 |
| | - การปฐมพยาบาลเบื้องต้น | 136 |
| | - ข้อควรปฏิบัติทั่วไป | 136 |
| | - อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล | 136 |
| | - ข้อเสนอแนะพิเศษ | 141 |
| บทที่ 12 | คำแนะนำการใช้สีของ พท.ทร. | |
| | - คำแนะนำการใช้สีเหนือแนวน้ำ | 144 |
| | - คำแนะนำการใช้ (APPLICATION) สีในระบบสีได้แนวน้ำของ พท.ทร. | 145 |
| | - คำแนะนำการใช้ (APPLICATION) สีในระบบสีแนวน้ำของ พท.ทร. | 147 |
| บทที่ 13 | การควบคุมคุณภาพการปฏิบัติงานทาสีเรือ | 152 |
| | บรรณานุกรม | 161 |

บทที่ 1

นิยามศัพท์

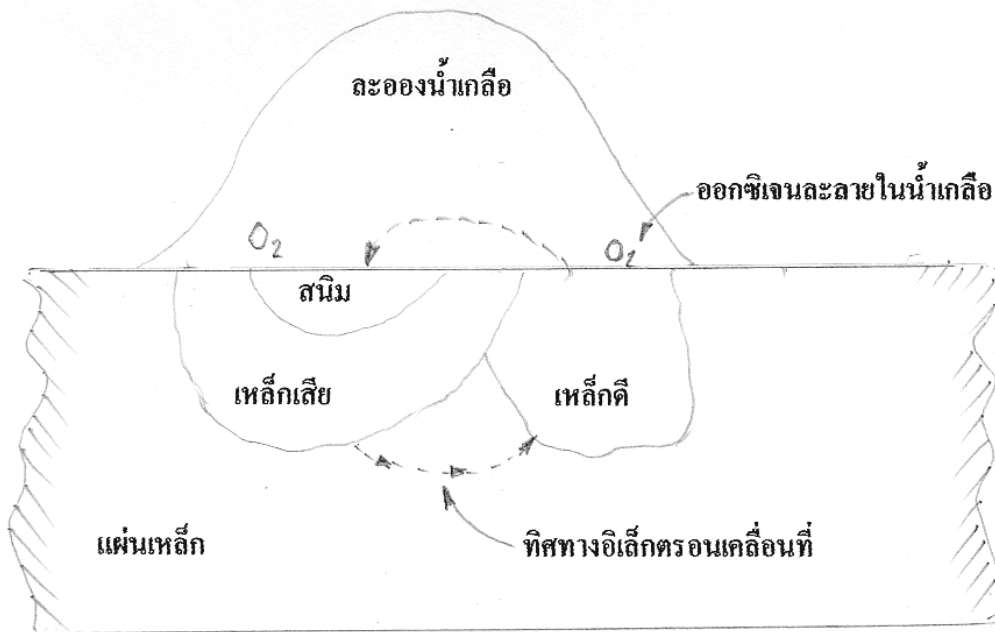
| | | |
|--------------------------|---------|---|
| ฟิล์มสี | หมายถึง | ชั้นบาง ๆ ของสีที่ตัวทำละลายระเหยไป |
| ความเงา | ” | ความสามารถในการสะท้อนแสงของฟิล์มสี |
| พื้นผิว | ” | ผิวหน้าวัตถุที่ใช้ทาหรือเคลือบสีลงไป |
| สีเชื่อมยึด | ” | สีชั้นกลางที่ใช้เชื่อมระหว่างสี 2 ชั้น ที่ทำ ทับกันไม่ได้ |
| การลับสี | ” | การทำความสะอาดพื้นผิวของสีที่ทาไว้แล้ว |
| โพลีเมอร์ | ” | สารโมเลกุลใหญ่ที่เกิดจากปฏิกิริยาการรวมตัว ของสารโมเลกุลเล็กหลาย ๆ โมเลกุล |
| เรซิน | ” | โพลีเมอร์ชนิดหนึ่งซึ่งใช้เป็นตัวผสมของสี |
| ไบน์เดอร์ | ” | ส่วนประกอบของสีที่ทำหน้าที่ยึดผงสีเข้าด้วยกัน และทำให้เกิดการเกาะติดกับพื้นผิว |
| ความหนืด | ” | ความต้านทานความไหลของของเหลว |
| สีโป่งพอง | ” | ลักษณะของสีที่ไม่ยึดเกาะกับชิ้นงานอันเกิด จากการเตรียมพื้นผิวไม่สะอาด หรือเกิดจาก คุณภาพของฟิล์มสีไม่ดี |
| สีผสมเสร็จ | ” | สีที่ใช้งานได้โดยไม่มีส่วนผสมแยกส่วนกัน |
| สีย้อย (SAGGING) | ” | การที่สีไหลลงมาขณะเคลือบแล้วเกิดการแข็งตัว เป็นผลให้ผิวเคลือบไม่สม่ำเสมอ มีขอบล่างหนา ตามปกติการย้อยจะมีลักษณะเหมือนม่านเกิดขึ้น เฉพาะผิวในแนวขึ้น |
| อายุของสี | ” | ระยะเวลาที่สีเสื่อมสภาพ |
| นิรภัย | ” | ความปลอดภัยไม่มีอันตราย |
| จุดวาบไฟ | ” | อุณหภูมิที่ไอของสารติดไฟวาบหนึ่งแล้วดับโดย เปลวไฟจากภายนอก |
| PPM (PART PER MILLION) | ” | หน่วยที่ใช้วัดความเข้มข้นของสารหนึ่งหน่วยใน ล้านหน่วย |

บทที่ 3

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสี

ในอดีตการต่อเรือจะต่อด้วยไม้ ซึ่งสามารถทนต่อการสึกกร่อนได้ดี ง่ายต่อการบำรุงรักษา ต่อมามีการนำโลหะมาใช้ต่อเรือ ซึ่งโลหะราคาถูก เช่น เหล็กจะเกิดการผุกร่อนได้ง่าย จึงต้องมีการควบคุมการผุกร่อนเป็นอย่างดี เพื่อรักษาให้เรือมีอายุการใช้งานได้ยาวนานที่สุด การผุกร่อนของโลหะ เกิดได้หลายแบบคือ

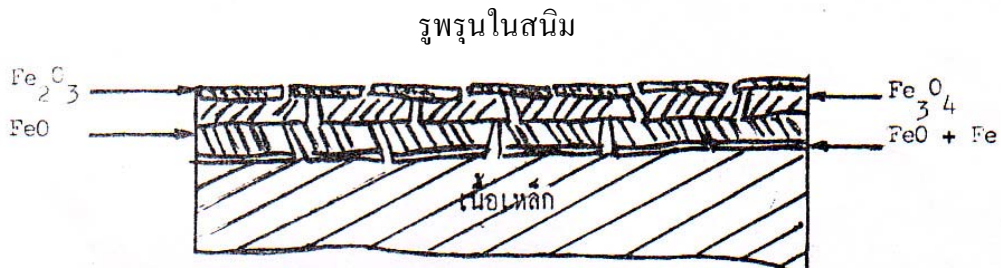
1. การผุกร่อนทางเคมี หมายถึง การผุกร่อนที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับสารเคมีโดยตรง เช่นการเป็นสนิมของเหล็ก เกิดจากเหล็กทำปฏิกิริยารวมตัวกับออกซิเจนในอากาศ การกัดกร่อนของสารละลาย กรด - ด่าง
2. การผุกร่อนทางไฟฟ้า ซึ่งมักเกิดร่วมกับการเปลี่ยนแปลงทางเคมี จึงเรียกว่า electro - chemical corrosion การผุกร่อนแบบนี้จะมีลักษณะเหมือนการกร่อนของแผ่นตะกั่วที่ขั้วลบ (anode) ของแบตเตอรี่เมื่อมีการต่อเส้นลวดให้ครบวงจร



ภาพขยายแสดงการผุกร่อนทางไฟฟ้าของเหล็ก

ในกรณีของเหล็กเมื่อสัมผัสกับสารละลายนำไฟฟ้า (electrolyte) เช่น ละอองน้ำเกลือ อิเล็กตรอนของเหล็กจะเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้ง่ายขึ้น เพราะละอองน้ำเกลือช่วยให้ อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ได้ครบวงจร อะตอมของเหล็กที่เสียอิเล็กตรอนจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีได้ง่ายกว่าปกติ ดังนั้นถ้ามีออกซิเจนละลายอยู่ในน้ำเกลือมันจะรวมตัวกับเหล็กที่เสียอิเล็กตรอนเกิดเป็นสนิม ได้ทันที และสนิมจะเกิดลามไปเรื่อย ๆ เนื่องจากเนื้อสนิมพรุน น้ำเกลือสามารถแทรกตัวลงไปถึง เนื้อเหล็กที่ยังดีอยู่ ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนได้อีก

3. การผุกร่อนที่เกิดจากสิ่งมีชีวิต พืชและสัตว์ทั้งน้ำจืดและน้ำทะเลหลายชนิดจะเจริญเติบโตโดยอาศัยเกาะกับวัตถุที่แช่อยู่ในระดับที่แสงส่องไปถึง ในที่นี้เพื่อความสะดวกเราจะรวมเรียกว่าเพรียง ดังนั้นท้องเรือภายนอกถ้าไม่มีการป้องกันเพรียงก็จะมาเกาะในบริเวณที่แสงส่องลงไป ทำให้ผิวเรือเกิดขรุขระจึงต้านน้ำความเร็วเรือจึงลดลง และสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเพื่อการขับเคลื่อนมากขึ้น เพรียงบางชนิดสามารถขับสารที่จะทำอันตรายเหล็กออกมาได้ จึงช่วยเร่งการผุกร่อนของเหล็ก



ภาพขยายแสดงองค์ประกอบของผิวเหล็กที่เป็นสนิม

การป้องกันการผุกร่อน ก็ทำได้หลายวิธี คือ

1. การปรับสภาพผิวโลหะเพื่อให้ผิวโลหะทนสภาพที่จะทำให้เกิดการผุกร่อนได้ดีขึ้น เช่น การชุบฟอสเฟต โดยใช้กรดฟอสฟอริก กรดจะไปทำปฏิกิริยากับผิวเหล็ก เกิดเป็นเกลือเหล็กฟอสเฟตเป็นฟิล์มบาง ๆ ซึ่งไม่ละลายและไม่พรุนแบบสนิม ฟิล์มของมันจึงช่วยป้องกันเนื้อเหล็กข้างล่างไม่ให้สัมผัสกับสภาพแวดล้อม การผุกร่อนจึงไม่เกิดขึ้นต่อไป

2. การใช้โลหะที่เสียอิเล็กตรอนได้ง่ายมาปะติดกับเนื้อเหล็ก โลหะนั้นก็จะเป็นตัวผุกร่อนแทนเนื้อเหล็กเนื่องจากผลทางไฟฟ้า โลหะนั้นิยมใช้ก็คือสังกะสีที่เราเรียกว่าสังกะสีกัลดกร่อน ดังนั้นข้อควรระวังก็คือ ถ้ามีโลหะที่เสียอิเล็กตรอนได้ยากมาสัมผัสกับเหล็ก โลหะนั้นก็จะกลายเป็นตัวเร่งให้เหล็กเกิดการผุกร่อนเช่น การใช้หมุดทองแดงมายึดแผ่นเหล็ก ซึ่งถ้าจำเป็น ต้องทำ ก็จะต้องหาทางป้องกันการผุกร่อนที่จะเกิดขึ้นตามมาด้วย

3. การใช้สีทาเคลือบเพื่อป้องกัน มีลักษณะเป็นฟิล์มบาง ๆ จึงช่วยป้องกันพื้นผิวไม่ให้สัมผัสกับสภาพแวดล้อมที่จะทำอันตรายกับตัวมันได้ แต่การใช้สีจะต้องทำให้ถูกวิธีคือ จะต้องมีการเตรียมพื้นผิวอย่างดี กำจัดสนิมและคราบสิ่งสกปรกบนผิวเหล็กออกไปให้หมดก่อน เพื่อให้ฟิล์มสีสามารถยึดเกาะกับผิวเหล็กอย่างสม่ำเสมอทุกจุด เพราะถ้ามีจุดบกพร่องอยู่เพียงเล็กน้อย การผุกร่อนก็จะเริ่มจากจุดนั้นแล้วลามไปทั่วทุกพื้นผิวที่มีสีทาทัพบัวได้ การเลือกสีให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมก็มีความสำคัญ เนื่องจากสีบางชนิดไม่ทนน้ำและความชื้น จึงไม่ควรนำมาทาในบริเวณที่ต้องจุ่มน้ำอยู่เป็นประจำ เพราะสีจะเกิดการพองและหลุดล่อนทำให้ไม่สามารถป้องกันผิวโลหะได้ต่อไป

ความมุ่งหมายของการใช้สี การใช้สีมีลักษณะเป็นการผสมผสานระหว่างวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ ผู้ใช้จะต้องรู้จักเลือกสีและปฏิบัติอย่างถูกต้อง จึงจะบรรลุความมุ่งหมายที่ต้องการ ซึ่งแบ่งได้กว้าง ๆ 3 ประการ

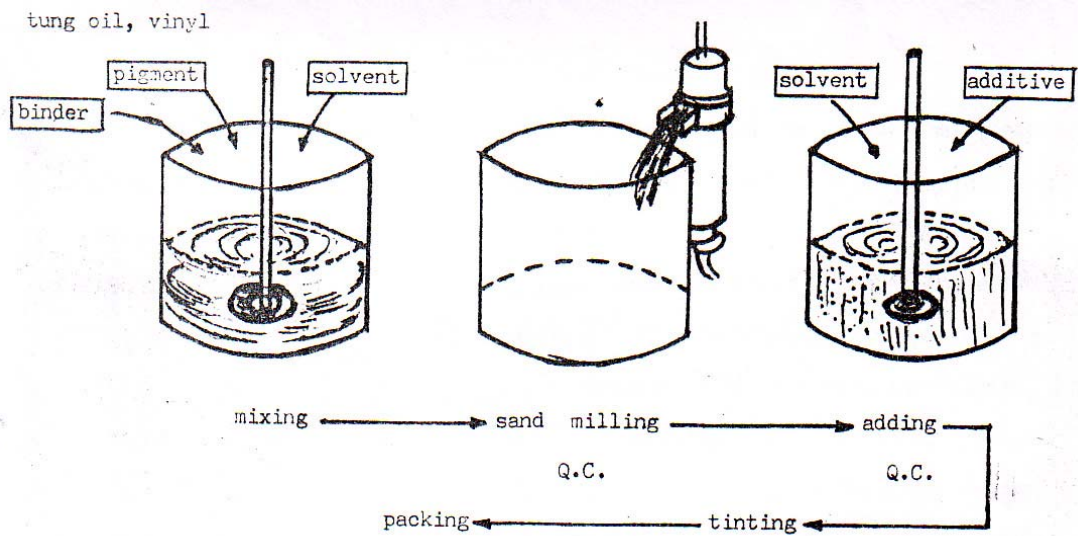
1. เพื่ออนุรักษ์ผิวของวัตถุหรือสิ่งของต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพเดิมได้นานที่สุดหรือป้องกันและควบคุมการผุกร่อนที่อาจจะเกิดขึ้น
2. ช่วยในการตกแต่งและประดับประดา เพื่อให้เกิดความสวยงามและปิดบังความบกพร่อง
3. ช่วยลดอันตรายในวงการอุตสาหกรรมและในชีวิตประจำวัน

สี (paint) หมายถึง สารที่มีผงสี (pigment) เป็นส่วนผสม เมื่อใช้ในรูปแบบของเหลวเคลือบลงบนพื้นผิวแล้วจะแห้งเกิดเป็นฟิล์มแข็งเกาะติดพื้นผิว สีใช้เป็นคำกลาง ๆ ในความหมายรวมถึงสารเคลือบ (coating) หลายชนิดได้แก่ แลคเกอร์ (lacquer), วาร์นิช (varnish), ไพรเมอร์ (primer), อีนาเมล (enamel) ฯลฯ

สีประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญคือ ผงสี (pigment), สิ่งนำสี (vehicle), ตัวทำละลาย (solvent) และตัวเติม (additive)

1. **ผงสี (pigment)** เป็นของแข็งมีลักษณะเป็นผงขนาดเล็กมาก และไม่ละลายในสิ่งนำสี ซึ่งมีหน้าที่ในสีคือ ให้สี (color), กำลังซ่อนแสง (hiding power) และมีหน้าที่อื่น ๆ ในการควบคุมเกี่ยวกับความหนืด (viscosity), ช่วยควบคุมความเงา (gloss) ของสี

2. **สิ่งนำสี (vehicle)** เป็นส่วนที่เป็นของเหลวของสี ทำให้เกิดฟิล์มสี (film former) ประกอบด้วย (binder) ทำหน้าที่ยึดผงสีเข้าด้วยกัน และทำให้เกิดการเกาะติดกับพื้นผิว คุณสมบัติของสิ่งนำสีจึงมีผลโดยตรงต่อคุณสมบัติของฟิล์มสี เช่น ความหนาของฟิล์มสี (film thickness), การยึดเกาะ (adhesion), ความทนทานต่อการดัดโค้ง (flexibility), ความทนน้ำ (water resistance) ดังนั้นจึงมีการแบ่งชนิด (type) ของสีตามชนิดของไบน์เดอร์ ไบน์เดอร์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมสีได้แก่ acrylic, alkyd, bitumen, chlorinated rubber, coal tar, epoxy, inorganic-silicate, linseed oil, nitrocellulose, phenolic, polyurethane, shellac, silicone, tung oil, vinyl



การแห้งของฟิล์มสีจะขึ้นกับสิ่งนำสี ซึ่งมีการแห้งได้หลายแบบคือ แบบแรกแห้ง โดยการละลายของตัวทำละลายได้แก่ bitumen, chlorinated rubber, nitrocellulose, vinyl แบบที่สองแห้งโดยการทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ ได้แก่ น้ำมันชักแห้งต่าง ๆ เช่น linseed oil, tung oil, aikyd ฯลฯ แบบที่สามแห้งโดยการทำปฏิกิริยากับสารเคมีได้แก่ epoxy สีพวกนี้จะเป็นสี 2 ครอบงำมาผสมกันเพื่อให้เกิดการแข็งตัว นอกจากนี้ยังมีการแห้งแบบอื่น ๆ อีกซึ่งจะไม่กล่าวถึง

3. ตัวทำละลาย (solvent) เป็นของเหลวระเหยง่าย ทำหน้าที่ละลายสิ่งนำสีให้มีความหนืดพอเหมาะกับการใช้ ตัวทำละลายจะระเหยออกจากฟิล์มจนหมดเมื่อสีแห้ง

4. ตัวเติม (additive) เป็นสารที่เติมเข้าไปเพื่อทำหน้าที่บางอย่างในสี ตัวเติมมีหลายชนิด เช่น driver ทำหน้าที่เร่งการแห้งของสี, wetting agent ช่วยการกระจายของผงสี, defoamer ช่วยลดการเกิดฟองในขณะคนสี, antissettling agent ช่วยลดการนอนกันของสีที่เก็บไว้นาน

การผลิตสี (Paint Manufacture)

การผลิตสีในเชิงอุตสาหกรรม มีขั้นตอนดังนี้ คือ

การผสม (premixing) เป็นการนำผงสีและส่วนประกอบที่เป็นของเหลว เช่น สารยึด ตัวทำละลายหรือตัวกลางบางส่วน ผสมเข้าด้วยกัน

การบด (grinding) เป็นการทำให้อนุภาคของผงสีมีขนาดเล็กลงตามต้องการ ซึ่งจะส่งผลให้ผงสีเกิดการเปียกและกระจายตัวได้ดี ในขั้นตอนนี้อาจมีการเติมส่วนประกอบที่เป็นของเหลวที่เหลือลงไปอีกหรือไม่ก็ได้

การปรับความข้นเหลว (adjustment of consistency) โดยการเติมสารยึด สารเติมแต่ง และตัวทำละลายที่เหลือลงไป

เทียบสีของผลิตภัณฑ์ให้ได้ตรงตามสีมาตรฐาน การเทียบสีนี้ ในอังกฤษใช้คำศัพท์ว่า tinting ส่วนในอเมริกา ใช้คำศัพท์ว่า shading

ควบคุมคุณภาพ (quality control) ให้มีสมบัติต่าง ๆ ตรงตามมาตรฐานที่ได้ระบุไว้บรรจุ (filling) ในภาชนะหรือกระป๋องที่มีขนาดต่าง ๆ ตามต้องการ

เครื่องผสม (Premixers)

เครื่องมือที่ใช้ในการผสมสีมีหลายชนิด ทั้งชนิดแนวนอนและชนิดแนวดิ่ง สำหรับเครื่องผสมสีที่ใช้กันทั่วไป มีดังนี้

1. Horizontal pugs

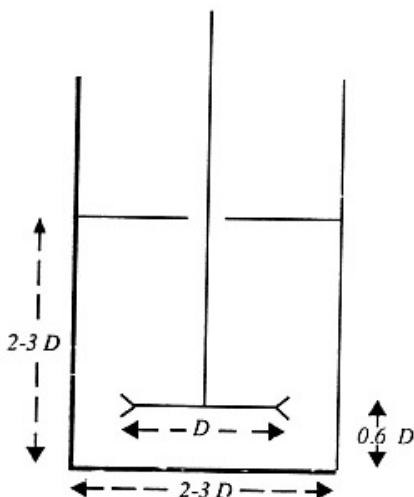
เครื่องผสมชนิดนี้ใช้สำหรับผสมสารที่มีความข้นสูงมาก เช่น พัตตี (putty) และสตอปเปอร์ (stopper) เป็นต้น เครื่องมือประกอบด้วยอ่างยาวทำด้วยเหล็กรูปตัว U (U - shape steel trough) ภายในอ่างมีแกนพร้อมใบพัดซึ่งหมุนในแนวนอน 2 แกน สำหรับกันอ่างมีการออกแบบพิเศษเพื่อให้การผสมสามารถทำได้ทั่วถึง

2. Vertical Premixer

เครื่องผสมชนิดนี้ประกอบด้วยเครื่องกวนพร้อมใบพัดรูปตัว U ที่ปลายแกนและสามารถปรับระดับให้สูงหรือต่ำภายในภาชนะผสมได้ ดังนั้นภาชนะที่ใช้จึงสามารถเลือกขนาดต่าง ๆ กันได้ เครื่องกวนชนิดนี้ กวนอย่างช้า ๆ จึงเหมาะสำหรับการผสมผลิตภัณฑ์ที่มีความข้นสูง

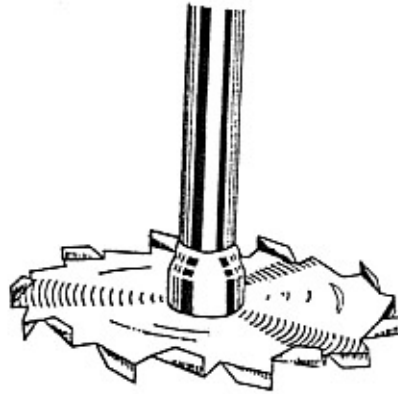
3. High - Speed Impellers

ในการใช้เครื่องผสมชนิดนี้ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ระดับของสีที่บรรจุในภาชนะผสม ควรมีระยะเท่ากับความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของภาชนะผสม ความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของใบพัดควรเท่ากับ $1/3 - 1/2$ ของความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของภาชนะผสม และระดับของใบพัดควรอยู่สูงขึ้นมาจากก้นภาชนะผสมเป็นระยะทางเท่ากับ $1/3$ ของระดับสี (ดูรูป 1) เครื่องผสมชนิดนี้จะให้ประสิทธิภาพของการกระจายตัวของผงสีสูง



รูป 1 ขนาดของ high - speed impeller ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

สำหรับใบพัดที่ใช้กับ high – speed impeller ที่นิยมใช้กันมาก ทำจากแผ่นเหล็กกลม และที่ขอบมีลักษณะเหมือนฟันปลา (steel disc with a scrated edge) (ดูรูป 2)

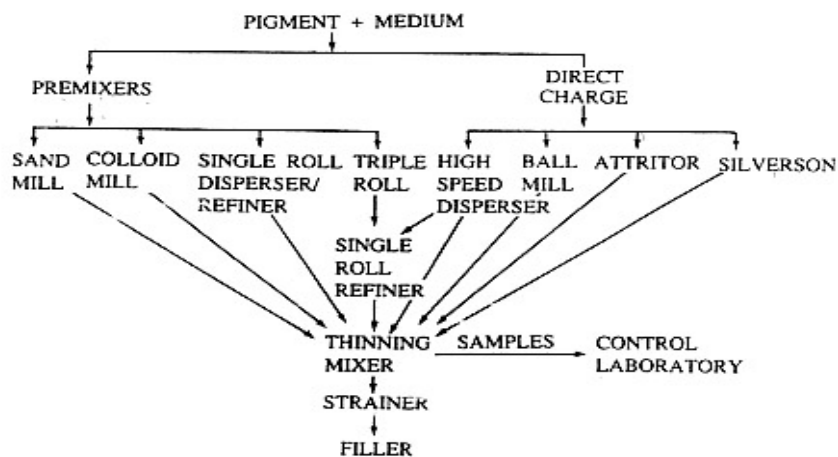


รูป 2 ใบพัดที่นิยมใช้กับ high – speed impeller

เครื่องบด (Dispersing mills)

เครื่องบด แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

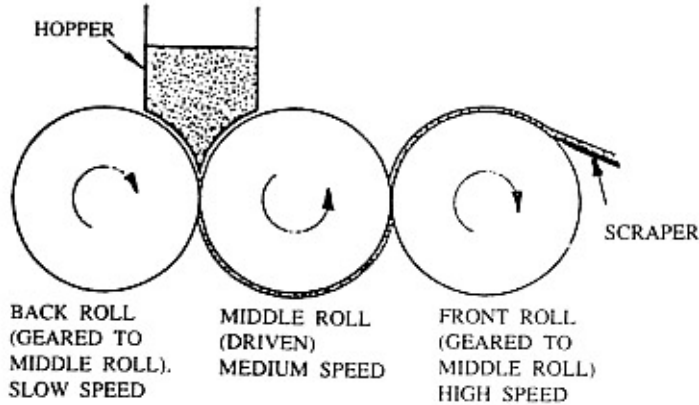
1. เครื่องบดที่จะต้องทำการผสมผลิตภัณฑ์มาก่อนทำการบด (dispersing mills requiring premixes)
2. เครื่องบดที่สามารถนำวัตถุดิบทั้งหมดมาใส่ในภาชนะบดของเครื่อง แล้วบดได้เลย (direct charge mills)



รูป 3 แสดงการจำแนกประเภทของเครื่องบดสีชนิดต่าง ๆ

1. Triple Roll Mill

เครื่องบดชนิดนี้ ประกอบด้วยลูกกลิ้ง 3 ลูกขนาดเท่ากัน ซึ่งโดยปกติขนาดของลูกกลิ้งที่ใช้กันทั่วไปคือ เส้นผ่านศูนย์กลางยาว 25 - 40 เซนติเมตร (10 - 16 นิ้ว) และยาว 60 - 120 เซนติเมตร (24 - 48 นิ้ว)



รูป 4 Triple Roll Mill

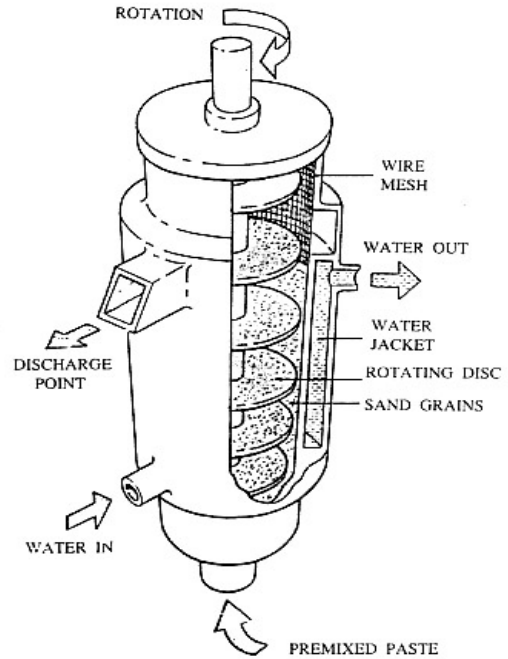
ลูกกลิ้ง 3 ลูกของเครื่องบดชนิดนี้ หมุนด้วยอัตราความเร็วที่ต่างกัน และหมุนในทิศทางดังแสดงไว้ในรูป 4 กล่าวคือลูกกลิ้งลูกหลัง (back roll) หมุนเร็วที่สุดโดยที่ลูกกลิ้งลูกหลังและลูกกลาง (centre roll) จะหมุนเข้าหากัน ในขณะที่ลูกกลิ้งลูกหน้าและลูกกลางจะหมุนออกจากกัน โดยปกติอัตราความเร็วของลูกกลิ้ง 3 ลูกนี้จะเป็นอัตราส่วนเท่ากับ 1 : 3 : 9 และสำหรับช่องว่างระหว่างลูกกลิ้งลูกหลังและลูกกลาง จะมากกว่าช่องว่างระหว่างลูกกลิ้งลูกหน้าและลูกกลาง

การบดจะเกิดขึ้นเมื่อนำผลิตภัณฑ์ซึ่งทำการผสมมาแล้ว ใส่ในถังบรรจุ (hopper) ผลิตภัณฑ์จะถูกบดผ่านช่องว่างระหว่างลูกกลิ้งลูกหลังกับลูกกลางก่อน แล้วจึงจะถูกบดผ่านช่องว่างระหว่างลูกกลิ้งลูกกลางและลูกหน้า ดังนั้นช่องว่างเล็กลงเท่าไร การบดก็จะยิ่งบดได้ละเอียดขึ้น ผลิตภัณฑ์ที่ถูกบดแล้วจะไหลผ่านลูกบดลูกหน้าผ่าน scraper แล้วไหลไปเก็บในถาดเก็บหรือภาชนะบรรจุที่รองรับอยู่ที่ scraper

เนื่องจากการบดด้วยเครื่อง triple roll mill มีข้อจำกัดหลายประการ เช่น บดได้ช้า การบำรุงรักษาและการทำความสะอาดมีข้อยุ่งยาก นอกจากนี้เครื่องบดชนิดนี้ยังไม่เหมาะกับการบดผลิตภัณฑ์ซึ่งประกอบด้วยตัวทำละลายที่ระเหยง่าย ดังนั้น ปัจจุบันจึงไม่นิยมใช้เครื่อง triple roll mill มีข้อจำกัดหลายประการ เช่น บดได้ช้า การบำรุงรักษาและการทำความสะอาดมีข้อยุ่งยาก นอกจากนี้เครื่องบดชนิดนี้ยังไม่เหมาะกับการบดผลิตภัณฑ์ซึ่งประกอบด้วยตัวทำละลายที่ระเหยง่าย ดังนั้น ปัจจุบันจึงไม่นิยมใช้เครื่อง triple roll mill ในอุตสาหกรรมสี แต่ยังมีเครื่องบดชนิดนี้กันบ้างในอุตสาหกรรมหมึกพิมพ์ และอุตสาหกรรมที่ผลิตสารที่มีความข้นสูง

2. Sand Mill

ประสิทธิภาพของเครื่องบดซึ่งทำให้ผงสีกระจายตัวจากการเคลื่อนที่ของลูกบดนั้น วัดได้จากอัตราการกระจายตัวของผงสีซึ่งจะเพิ่มขึ้นเมื่อเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกบดมีขนาดเล็กลง โดยการใช้ลูกบดทรงกลมที่มีขนาดเล็กมาก ๆ และกวนในอัตราความเร็วสูงจะทำให้ได้ผงสีที่มีการกระจายตัวในตัวกลางได้ดีและรวดเร็ว



รูป 5 Sand Mill

เครื่อง sand mill ประกอบด้วยภาชนะรูปทรงกระบอกในแนวตั้ง และมีน้ำหล่อเลี้ยงภายนอก (vertical water – cooled cylindrical chamber) กลางภาชนะมีแกนพร้อมแผ่นกลมหลายแผ่น (ดูรูป 5) ซึ่งหมุนด้วยอัตราความเร็วสูง ภายในภาชนะบรรจุทรายซึ่งมีความละเอียด 20 - 40 mesh หรือลูกแก้ว (glass ballotini) ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 ถึง 1 มิลลิเมตร

เมื่อจะทำการบด ผงสีและตัวกลางซึ่งผ่านการผสมมาแล้ว จะถูกสูบเข้าไปที่ก้นของภาชนะ จากนั้นผลิตภัณฑ์ผสมจะถูกสูบขึ้นไปทางด้านบนของภาชนะโดยอาศัยการหมุนของแกน โดยวิธีนี้ผงสีจะถูกทำให้กระจาย เนื่องจากแรงเฉือนที่เกิดขึ้นในระหว่างที่ผลิตภัณฑ์ผสมถูกสูบขึ้นไปจนกระทั่งถึงด้านบนสุดของภาชนะ สืบผลิตภัณฑ์ออกไปเก็บในถังหรือภาชนะอื่น ๆ โดยผ่านตะแกรง เพื่อกรองไม่ให้ลูกแก้วหลุดปะปนออกมาพร้อมกับผลิตภัณฑ์ด้วย

การใช้เครื่อง sand mill สามารถทำได้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ การทำความสะอาดเครื่องก็ทำได้ง่าย โดยการผ่านตัวทำละลายเข้าไปจากก้นของภาชนะ ดังนั้นจึงยังนิยมใช้เครื่อง sand mill ในการบดสีกันอยู่จนถึงปัจจุบัน

3. Horizontal Bead Mill

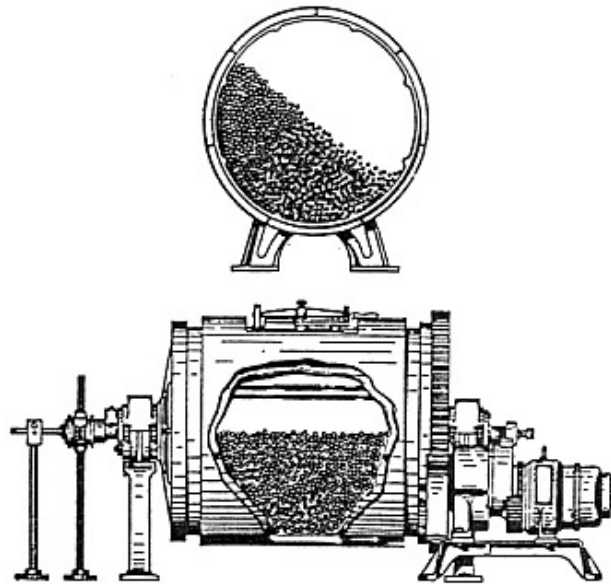
เครื่องบดชนิดนี้มีหลักการเช่นเดียวกับเครื่อง sand mill แต่แตกต่างกันตรงที่ภาชนะรูปทรงกระบอกซึ่งใช้ในการบดและทำให้ผงสีกระจายตัวตั้งอยู่ในแนวนอน

4. Ball Mill

เครื่องบดชนิดนี้ ประกอบด้วยหม้อบดรูปทรงกระบอก ทำด้วยเหล็กหรือเซรามิกส์ และหมุนในแนวนอน สำหรับหม้อบดที่ทำด้วยเหล็ก ลูกบดที่บรรจุภายในจะเป็นลูกเหล็กและใช้บด

ได้เฉพาะผลิตภัณฑ์ที่มีสีเข้มเท่านั้น แต่ถ้าเป็นหม้อบดที่ทำด้วยเซรามิกส์ ลูกบดที่บรรจุภายในจะทำด้วยผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ เช่น สตีไทต์ (steatite) อะลูมินา หรือพอร์ซีเลน และสามารถใช้บดผลิตภัณฑ์สีขาวและสีอ่อนได้ แต่คิกรของการกระจายของผงสีจากการใช้หม้อบดเซรามิกส์จะต่ำกว่าจากการใช้หม้อบดที่ทำด้วยเหล็ก

ในการใช้งาน นำวัตถุดิบทั้งหมดและลูกบดใส่ลงในหม้อบด (ดูรูป 6) วางหม้อบดบนแกนของเครื่องโดยวางในแนวนอน เปิดสวิทซ์ทำให้แกนของเครื่องวางหมุน ซึ่งจะทำให้หม้อบดหมุนตามไปด้วยระหว่างการทำงานของหม้อบด วัตถุดิบและลูกบดจะเกิดการเหวี่ยงไปมา การบดจะเกิดขึ้นเนื่องจากการกระทบกันระหว่างวัตถุดิบและลูกบดที่กลิ้งไปตลอดเวลาร่วมกับเกิดการเสียดสีระหว่างลูกบดและผนังหม้อบดด้วย ดังนั้นถ้าใช้หม้อบดที่ทำด้วยเหล็ก อาจมีเหล็กเข้าไปเจือปนกับผลิตภัณฑ์ ทำให้สีเข้มขึ้น



รูป 6 Ball Mill

ประสิทธิภาพในการบดของ ball mill ขึ้นกับแฟกเตอร์หลายประการดังนี้ คือ

- อัตราการหมุนของหม้อบด
- ขนาด ปริมาณ และธรรมชาติของหม้อบด
- ปริมาณ และความชื้นเหลวของวัสดุที่นำมาบด

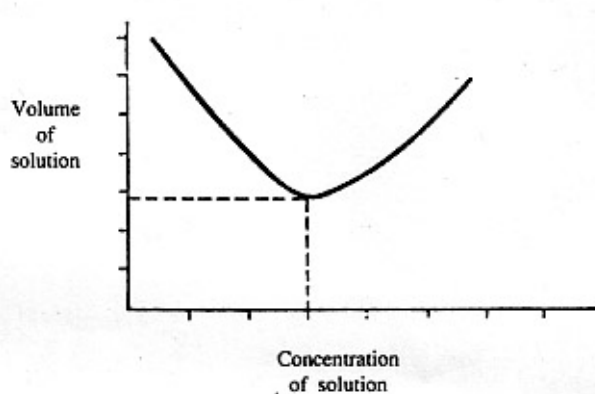
สำหรับอัตราการหมุนที่เหมาะสมของหม้อบดจะอยู่ในช่วง 50 - 60 % ของอัตราเร็ววิกฤติ (critical speed) ซึ่งสามารถคำนวณหาอัตราเร็ววิกฤติได้จากสูตร

$$\text{อัตราเร็ววิกฤติ} = 54.18 / \sqrt{r} \quad \text{เมื่อ } r \text{ คือ รัศมีภายใน (ฟุต) ของหม้อบด}$$

อัตราเร็ววิกฤติ หมายถึง อัตราเร็วต่ำสุดที่ทำให้ลูกบดเกิดการเหวี่ยงตัวไปมาได้ โดยอาศัยแรงหนีศูนย์กลาง (centrifugal force)

สำหรับลูกบดที่ใช้จะมีขนาดเท่าใดนั้น ขึ้นกับความหนาแน่นลูกบด และขนาดของหม้อบดโดยปกติ ลูกเหล็กที่ใช้โดยทั่วไปจะมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร แต่ถ้าเป็นลูกบดพอร์ซีเลน จะมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 – 3.5 เซนติเมตร ส่วนปริมาณของลูกบดที่ใช้ในการบด จะอยู่ในช่วง 40 - 50 % ของปริมาตรของหม้อบด ในกรณีที่เป็นลูกเหล็ก จะใช้ในปริมาณที่น้อยกว่า คือ ประมาณ 35 - 40 %

ในการบดด้วย ball mill อัตราส่วนระหว่างผงสีและสารยึดหรือตัวกลาง ขึ้นกับธรรมชาติของทั้งผงสีและสารยึดหรือตัวกลาง การหาอัตราส่วนดังกล่าวนี้ สามารถหาได้โดยอาศัยกรรมวิธีที่เรียกว่า Daniel flow – point method ซึ่งมีวิธีการดังนี้คือ เตรียมสารละลายของสารยึดที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ กัน คือที่ 10 - 30 % จากนั้น นำผงสีหนัก 20 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ 100 มิลลิลิตร ไตเตรตด้วยสารละลายของสารยึดที่เตรียมไว้แล้วโดยเริ่มจากสารละลายที่มีความเข้มข้นต่ำที่สุดก่อน ระหว่างการไตเตรต ให้ใช้แท่งแก้วคนของผสมในบีกเกอร์ตลอดเวลา ไตเตรตจนกระทั่งของผสมที่หยดลงมาจากปลายแท่งแก้วที่ใช้คนมีลักษณะเหมือนโคลนเหลว (slurry) ทดสอบแบบเดียวกันนี้ต่อไปกับสารละลายที่เหลือ แล้วนำมาพล็อตเส้นโค้งระหว่างความเข้มข้นกับปริมาตรของสารละลายที่ใช้ในการไตเตรต รูป 7 เป็นการทดลองที่ได้จากการใช้สารละลายของอัลคิเรซินชนิด long – oil ในไวท์สปิริต จุดต่ำสุดบนเส้นโค้ง แสดงปริมาตรและความเข้มข้นของสารละลายที่เหมาะสม ในการนำมาบดผสมกับผงสีหนัก 20 กรัม โดยใช้เครื่อง ball mill

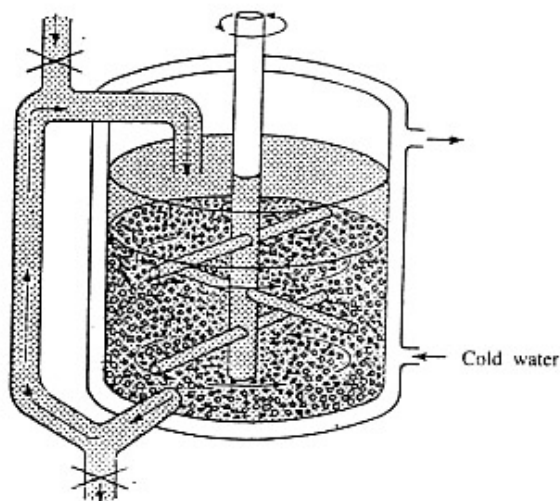


รูป 7 Daniel flow curve

เครื่อง ball mill เหมาะสำหรับการผลิตแบบ batch ในกรณีที่ต้องการผลิตอย่างต่อเนื่อง นิยมใช้เครื่อง sand mill

5. Attritor Mill

เครื่องบดชนิดนี้มีลักษณะเหมือน ball mill แต่หมุนได้ในแนวตั้ง (vertical ball mill) กล่าวคือ ประกอบด้วยหม้อบดรูปทรงกระบอก ซึ่งโดยปกติทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมและภายในบรรจุลูกบด ในการบดวัสดุที่ต้องการบดจะถูกกวนพร้อมลูกบด โดยการหมุนของแกนหมุนภายใน (ดูรูป 8) ลูกบดที่ใช้อาจเป็นลูกเหล็กหรือลูกสตีไทต์ และมักมีขนาดเล็กกว่าลูกบดที่ใช้กับเครื่อง ball mill



รูป 8 Attritor Mill

การใช้งานของเครื่อง attritor mill และเครื่อง ball mill คล้ายคลึงกันมาก เช่น วัสดุที่นำมาบดไม่จำเป็นจะต้องผ่านการผสมมาก่อน นอกจากนี้ปริมาณของลูกบดและอัตราส่วนระหว่างผงสีและสารยึดที่ใช้ก็เท่ากัน ข้อแตกต่างที่เห็นได้ชัดระหว่างเครื่องบด 2 ชนิด คือ เครื่อง attritor mill จะบดได้เร็วกว่า ทำให้ได้ดัชนีของการกระจายของผงสีสูงในเวลาสั้น ๆ

6. High Speed Disperser

เครื่องบดชนิดนี้ ประกอบด้วยแกนพร้อมใบพัดทำจากแผ่นเหล็กกลม และมีลักษณะเหมือนฟินปลาที่ขอบ (ดูรูป 2) แกนต่อกับมอเตอร์ซึ่งจะเป็นอัตราการปรับอัตราการหมุนของแกน ในการใช้เครื่องบดชนิดนี้นำสารยึดบางส่วนใส่ในภาชนะบด เปิดสวิตช์มอเตอร์ให้แกนหมุน จากนั้นจึงใส่ผงสีทีละเล็กละน้อยจนกระทั่งได้ของผสมที่มีความข้นสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ เรียกของผสมที่ได้นี้ว่า มิลล์เบส (mill base) ค่อย ๆ เจือจางมิลล์เบสด้วยสารยึดที่เหลือและทินเนอร์ ในระหว่างการกวนจะมีความร้อนเกิดขึ้น ดังนั้นภาชนะบรรจุจะต้องหล่อน้ำ

เนื่องจากการใช้เครื่อง high speed disperser ทำได้ง่าย จึงนิยมใช้กันมากสำหรับการผลิตสีเคลือบเงา (gloss finishes) จากผงสีที่มีความละเอียดมาก ๆ นอกจากนี้ยังนิยมใช้เครื่อง high speed disperser สำหรับผสมวัสดุก่อนนำไปบดด้วยเครื่อง sand mill

เครื่องผสมให้เหลว (Thinning Mixers)

เครื่องผสมให้เหลวประกอบด้วยภาชนะพร้อมด้วยเครื่องกวนในแนวตั้ง ใช้สำหรับเจือจางมิลล์เบสที่ได้จากเครื่องบดซึ่งประกอบด้วยผงสีและบางส่วนของสารยึดและทินเนอร์ โดยนำสารยึดและทินเนอร์ส่วนที่เหลือมาผสมกับมิลล์เบสในเครื่องผสมให้เหลว นอกจากนี้ยังประกอบอื่น ๆ ที่เหลือทั้งหมด เช่น สารเร่งแห้ง สารกันการเกิดฝ้า ฯลฯ ก็นำมาผสมในเครื่องผสมให้เหลวพร้อมกันด้วย จากนั้น นำผลิตภัณฑ์มาเทียบสีให้ตรงตามมาตรฐานแล้วนำมาตรวจสอบสมบัติต่าง ๆ ความหนืด ความถ่วงจำเพาะ ระยะเวลาการแห้ง ฯลฯ ให้ได้มาตรฐานที่ระบุไว้ นำมากรอง แล้วบรรจุลงในภาชนะตามต้องการ

การกรอง (Straining)

สีที่ได้จากกระบวนการผลิตจะมีสารแปลกปลอมปนอยู่บ้างเล็กน้อย ยิ่งถ้าเป็นสีชนิดแห้งได้ในอากาศจะมีปริมาณของฝ้า (skin) เล็กน้อย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องนำสีไปกรองก่อนที่จะบรรจุลงในภาชนะต่าง ๆ ซึ่งเครื่องกรองที่ใช้มีหลายชนิด ได้แก่ ผ้ามัสลิน ตะแกรง ไนลอน ตะแกรงโลหะ ถุงกรองทำด้วยไนลอนหรือโพลิโพรพิลีน เป็นต้น

การบรรจุ (Filling)

ถึงแม้ว่าในการขายสีจะขายในรูปของปริมาตร แต่การบรรจุในภาชนะต่าง ๆ อาจจะบรรจุโดยปริมาตรหรือโดยน้ำหนักก็ได้ ซึ่งในทางปฏิบัติพบว่า การบรรจุในรูปของน้ำหนักโดยอาศัยค่าความถ่วงจำเพาะจะสะดวกกว่า การบรรจุอาจทำโดยใช้แรงงานคนหรือเครื่องจักรก็ได้ ขึ้นกับจำนวนและขนาดของภาชนะที่ต้องการบรรจุ

หมายเหตุ ในการทำสีอิมัลชัน ในขั้นแรกใช้เครื่อง high speed disperser บดให้อนุภาคของผงสีละเอียดตามต้องการก่อน ซึ่งระหว่างการบดนี้บางครั้งจะเกิดความร้อนสูง ดังนั้นจึงยังไม่ใส่สารยึดผสมไปด้วยในขั้นแรกเพราะถ้าหากสารยึดได้รับความร้อนสูง ก็จะทำให้เกิดการรวมตัวจับกันเป็นก้อน การใส่สารยึดในสีอิมัลชันจะใส่ลงไปสำหรับบดผงสีได้ละเอียดแล้วคือ ใส่พร้อมกับองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เหลือในเครื่องผสมให้เหลว

| ชนิดสี | ข้อดี | ข้อเสีย |
|---------------|---|---|
| สี drying Oil | <ul style="list-style-type: none"> - ทนการตัดโค้งได้ดี - เคลือบผิวได้ง่าย | <ul style="list-style-type: none"> - แห้งช้า, สีเป็นฝุ่นและซีดง่าย - ไม่ทนการขัดสี ไม่ทนน้ำ สารเคมี และตัวทำละลาย |
| สี alkyd | <ul style="list-style-type: none"> - เกาะติดดีกับทุกพื้นผิว - คงความเงาได้นาน - ทนการตัดโค้งได้ดี - ราคาถูก | <ul style="list-style-type: none"> - ไม่ทนสารเคมีและตัวทำละลาย - ไม่ทนความร้อน - ทนน้ำปานกลาง |

| ชนิดสี | ข้อดี | ข้อเสีย |
|----------------|--|--|
| สี Phenolic | <ul style="list-style-type: none"> - ทนน้ำและสารเคมีได้ดี - ฟิล์มแข็ง | <ul style="list-style-type: none"> - เปราะ - ช่วงเวลาทาแห้งได้สั้น - สูญเสียความเงาง่าย, ฟิล์มเหลืองง่าย |
| สี epoxy | <ul style="list-style-type: none"> - ทนน้ำและสารเคมีได้ดี - การยึดเกาะดี - ทนการขีดขูดดี - ทนตัวทำละลายได้ดี | <ul style="list-style-type: none"> - เป็นสีสองส่วนผสมกันเมื่อผสมกันแล้วจะต้องนำไปใช้ให้หมดโดยเร็ว - ฟิล์มและเป็นฝุ่นง่าย |
| สี acrylic | <ul style="list-style-type: none"> - แห้งไว - คงความเงาและสีได้นาน - ทนความร้อนได้ดี | <ul style="list-style-type: none"> - ไม่ทนตัวทำละลาย - ต้องเตรียมพื้นผิวอย่างดี - ราคาแพง |
| สี vinyl | <ul style="list-style-type: none"> - แห้งไว - ทนสารเคมีและน้ำได้ดี - คงความเงาได้นาน | <ul style="list-style-type: none"> - ไม่ทนตัวทำละลาย - ไม่ทนความร้อน - ต้องเตรียมพื้นผิวอย่างดี |
| สี chlorinated | <ul style="list-style-type: none"> - แห้งไว - ทนน้ำทนสารเคมีได้ดี - คงความเงาได้นาน | <ul style="list-style-type: none"> - ไม่ทนตัวทำละลาย - ไม่ทนความร้อน - ต้องเตรียมพื้นผิวอย่างดี |
| สี urethane | <ul style="list-style-type: none"> - ทนน้ำและสารเคมีดีมาก - ทนการขีดขูดได้ดี | <ul style="list-style-type: none"> - ใซ้ยากเพราะเป็นสี 2 ส่วนผสมกันเมื่อผสมแล้วต้องใช้ให้หมด - ราคาแพงมาก |

ประเภทสี

การปฏิบัติงานเกี่ยวกับสี มีขั้นตอนในการพิจารณาก่อนปฏิบัติงาน โดยมีการเลือกใช้สารเคลือบผิวให้เหมาะสมกับวัสดุที่ต้องการเคลือบที่ขึ้นกับสมบัติทั้งทางเคมี และ ฟิสิกส์ของวัสดุเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นการรู้ถึงสมบัติทั่ว ๆ ไป ของวัสดุที่ต้องการเคลือบจึงเป็นสิ่งสำคัญมากซึ่งสมบัติดังกล่าวได้แก่

1. ความสะอาด (CLEANLINESS) ผิวหน้าวัสดุก่อนทาสีจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่นและคราบไขมัน นอกจากนี้ ฝุ่นผงที่ติดจากสีเดิมที่ทาไว้ก่อนก็มีผลเสียอย่างยิ่งต่อการทาสีใหม่ เพราะฝุ่นผงเหล่านี้ ทำให้ฟิล์มที่ได้จากการทาสีใหม่มีแรงยึดกับผิวหน้าต่ำ

2. ปริมาณความชื้น (MOISTURE CONTENT) ผิวหน้าวัสดุที่ต้องการทาสีที่ไม่มีน้ำ (WATER FREE PAINTS) จะต้องแห้งสนิทจึงจะทำการเคลือบได้ผลดี ถ้าผิวหน้าวัสดุมีน้ำหลงเหลืออยู่จะทำให้ฟิล์มที่ได้หลังจากทามีแรงยึดกับผิวหน้าต่ำ เกิดการพอง (BLISTERING) และล่อนเป็นเกล็ดได้ ซึ่งในทางการค้าสามารถวัดความชื้นของผิวหน้าวัสดุได้โดยการใช้เครื่องมือที่อาศัยวิธีการวัดสภาพการนำไฟฟ้า ส่วนใน ทร. นิยมใช้การวัดความชื้นในอากาศ

3. ความพรุน (POROSITY) วัสดุที่มีผิวหน้าเป็นรูพรุนเนื่องจากการสุกก่อนตามธรรมชาติ หรือจากการเตรียมพื้นผิว รูพรุนจะดูดสารยึดเข้าไปโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกรณีที่ผิวหน้ามีรูพรุนมาก ๆ จะมีผลทำให้ค่า PVC (PIGMENT VOLUME CONCENTRATION) เปลี่ยนแปลงได้นอกจากนี้ การปฏิบัติยังพบอีกว่า ผิวหน้าเหล่านี้จะมีรูพรุนที่บริเวณต่าง ๆ ไม่เท่ากันทำให้ความเงาและสีของฟิล์มหลังการเคลือบไม่สม่ำเสมอ วิธีแก้ปัญหาดังกล่าว ทำได้โดยการใช้สีรองพื้นที่ทำจากสารยึด ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง เคลือบผิวหน้าวัสดุก่อน

ในการเคลือบผิวหน้าวัสดุต่าง ๆ สารเคลือบผิวหรือสีที่ใช้เคลือบ จะมีหลายชั้นดังนี้คือ ชั้นแรกสุดคือสีรองพื้นจากนั้นก็จะเป็นสีชั้นกลาง และชั้นสุดท้ายจะเป็นสีทับหน้า

1. สีรองพื้น (PRIMERS) สีรองพื้นเป็นสีที่ใช้เคลือบเป็นชั้นแรกบนพื้นผิวของวัสดุหน้าที่ของสีรองพื้นมีดังนี้

1. ยึดเกาะกับพื้นผิว
2. เสริมการยึดเกาะระหว่างสีชั้นถัดไปกับพื้นผิววัสดุ
3. ในกรณีที่สีเคลือบไม่จะช่วยป้องกันไม่ให้ความชื้นซึมผ่านผิวไม้
4. ในกรณีที่สีเคลือบโลหะจะช่วยป้องกันไม่ให้โลหะเกิดการกัดกร่อน

1.1 สีรองพื้นสำหรับไม้ (PRIMERS FOR WOOD)

ไม้เป็นวัสดุที่มีรูพรุนและชอบน้ำ ดังนั้นความชื้นของไม้จะขึ้นกับความชื้นในบรรยากาศที่เปลี่ยนแปลงจะทำให้ไม้เกิดการหดตัวหรือขยายตัวได้ ดังนั้น สีรองพื้นสำหรับเคลือบไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม้ที่ต้องใช้งานภายนอกจะต้องมีสมบัติดังนี้คือ

1. ยึดเกาะกับพื้นผิวไม้ได้อย่างดี
2. สามารถยึดหยุ่นได้ตามความเปลี่ยนแปลงของขนาดไม้ที่ขยายตัว หรือหดตัว
3. ป้องกันไม่ให้ความชื้นซึมผ่านผิวไม้ได้

สีรองพื้นสำหรับไม้สมัยแรก ๆ เรียกกันว่า “PINK PRIMER” ทำจากของผสมระหว่างน้ำมันลินสีด ตะกั่วแดง และตะกั่วขาว แต่เนื่องจากมีความเป็นพิษจากตะกั่วสูงจึงทำให้มีการใช้น้อยลง

1.2 สีรองพื้นสำหรับเหล็กและเหล็กกล้า (PRIMERS FOR IRON AND STEEL)

โลหะทุกชนิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งเหล็กจะเกิดการกัดกร่อนได้ เมื่อสัมผัสกับน้ำ ออกซิเจน เกลือ กรดหรือด่าง ที่มีอยู่ในบรรยากาศ การกัดกร่อนยังเกิดขึ้นได้กับโลหะที่ต้องจุ่มหรือแช่อยู่ในของเหลวเป็นเวลานาน ๆ เมื่อโลหะเกิดการกัดกร่อนจะเป็นสนิม ทำให้ใช้งานต่อไปไม่ได้ ดังนั้นการป้องกันไม่ให้โลหะเกิดการกัดกร่อนหรือเป็นสนิม สามารถทำได้โดยการหลีกเลี่ยงไม่ให้โลหะสัมผัสกับสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นซึ่งจะมีผลทำให้เกิดการกัดกร่อนได้ ออกซิเจน ความชื้น เป็นต้น ซึ่งก็ทำได้โดยการเคลือบพื้นผิวโลหะ

ในกรณีที่เป็นเหล็ก การเคลือบผิวดังสังกะสี ดีบุก และแคดเมียม จะให้ผลดี เนื่องจากความชื้น และออกซิเจนไม่สามารถซึมผ่านเข้าไปได้ ถ้าใช้สีเคลือบ จะต้องเคลือบให้มีความหนาเพียงพอที่จะไม่ยอมให้ความชื้น และออกซิเจนซึมผ่านพื้นผิวหน้าได้ และสีที่ใช้ส่วนใหญ่ทำมาจากยางคลอรีเนตค โพรพิลีน โพรพิลีน 2 ส่วน และอีพอกซีเรซินชนิด 2 ส่วน ถ้านำสีที่ทำจากอัลคิเดเรซินหรือน้ำมันวาร์นิชมาเคลือบ ความชื้นและออกซิเจนยังสามารถซึมผ่านเข้าไปได้แต่ปัญหาการซึมผ่านนี้ สามารถแก้ไขได้โดยการใส่ผงสีที่อนุภาคมีรูปร่างเป็นแผ่นบาง ๆ เช่น ผงอะลูมิเนียม หรือการใช้ผงสีที่ยับยั้งการเกิดการกัดกร่อน (corrosion inhibiting pigments) เช่น ซิงก์โครเมต หรือ ตะกั่วแดง (red lead, Pb₃O₄) ผสมลงในสีรองพื้นด้วย

ในการทาสีป้องกันการกร่อนของเหล็ก การเตรียมพื้นผิวให้สะอาดก่อนทาสีเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้คือ

(1) โดยวิธีล้างด้วยตัวทำละลาย (solvent cleaning) เป็นการทำความสะอาดพื้นผิวขจัดสิ่งสกปรก คราบไขมัน และไขมันโดยใช้ตัวทำละลาย เช่น แอซีโตน แอลกอฮอล์ โทลูอีน ไชลีน คาร์บอนเตตระคลอไรด์ และเมทิลีนคลอไรด์ เป็นต้น

(2) โดยวิธีขูดหรือขัดด้วยแปรงลวด (wire brushing)

(3) โดยใช้เครื่องทุ่นแรง (POWER TOOL CLEANING) ที่ทำงานด้วยไฟฟ้าหรือแรงดันลม ได้แก่ เครื่องเจียรนัย เครื่องขัดกระดาษทราย

(4) โดยวิธีพ่นด้วยน้ำ (water blasting) เป็นการใช้น้ำที่มีแรงดันสูงพ่นสีเก่าหลุดออกจากพื้นผิว หรือชะล้างคราบไขมันและสิ่งสกปรกออกจากพื้นผิว โดยวิธีการนี้จะทำได้เร็วกว่าวิธีพ่นทราย และพื้นผิวที่ได้จะมีความขรุขระน้อยกว่า

(5) โดยวิธีการพ่นทราย (sand blasting) เป็นการขจัดแผ่นสนิม คราบสนิมและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ทำให้ได้พื้นผิวที่สะอาดและขรุขระ (rough) ทำให้สีเกาะติดแน่นได้ดี

สีรองพื้นสำหรับเหล็กมีหลายชนิดดังนี้คือ

1.2.1 สีวอชไพร์เมอร์ (WASH PRIMER)

วอชไพร์เมอร์เป็นสีรองพื้นชนิด 2 ส่วน หรือ ชนิด 1 ส่วนก็ได้ แต่โดยทั่วไปแล้วนิยมใช้วอชไพร์เมอร์ชนิด 2 ส่วนผสมกัน สามารถเพิ่มสมบัติทนน้ำของวอชไพร์เมอร์ได้โดยการ

ใช้อีพอกซีเรซิน แทน โพลีไวนิลบิวทิลเรซิน ถ้าใช้อีพอกซีเรซินชนิดกักแปร สีรองพื้นที่ได้จะนำมาใช้เคลือบเหล็กที่พ่นทรายใหม่ ๆ แต่ถ้าใช้อีพอกซีเรซินชนิดไม่กักแปร ก็จะใช้เป็นสีรองพื้นสำหรับโลหะชนิดนอนเฟอร์รัส (NON-FERROUS) เช่น สังกะสี และอลูมิเนียม

การใช้สีวอชไพร์เมอร์บนพื้นผิวที่สะอาดที่เป็นโลหะเงาหรือเหล็ก หรือมิใช่เหล็กจะทำให้มีความติดแน่นดีมากเกิดเป็นฟิล์มขัดขวางการกัดกร่อน และเป็นพื้นฐานที่ดีสำหรับการเคลือบสีชั้นต่อไป แต่ฟิล์มที่ได้จากวอชไพร์เมอร์จะบางมาก ซึ่งอาจจะทำให้โลหะเกิดการกัดกร่อนได้ดังนั้น ในกรณีที่ต้องการป้องกันพื้นผิวมากที่สุดมักเคลือบทับด้วยสีรองพื้นชนิดอื่น เช่น ซิงค์โครมไพร์เมอร์ (ZINC CHROME PRIMER) เพื่อให้ฟิล์มหนาขึ้น

1.2.2 ซิงค์ริชไพร์เมอร์ (ZINC RICH PRIMERS)

ซิงค์ริชไพร์เมอร์เป็นสีรองพื้นชนิด 2 ส่วน ผสมกัน ประกอบด้วยผงสังกะสีและสารละลายของซิลิซิกเอสเตอร์ (SILISIC ESTER) ฟิล์มที่ได้จากสีรองพื้นชนิดนี้ ทนทานต่อน้ำเค็มกำกวม และตัวทำละลายได้ดี

1.2.3 RED OXIDE – ZINC (HROME PRIMERS)

สีรองพื้นชนิดนี้นิยมใช้กันมาก เรซินที่ใช้เป็นสารยึดอาจเป็น อัลคิเดเรซิน หรือ ฟีนอลิกเรซิน ถึงแม้ว่าปริมาณของซิงค์โครเมตในสีรองพื้นชนิดนี้จะต่ำกว่าปริมาณที่ใช้ในซิงค์โครมไพร์เมอร์ แต่สีรองพื้นทั้งสองชนิดนี้จะมีสมบัติคล้ายกันมาก

1.2.4 RED LEAD PRIMERS

สีรองพื้นชนิดนี้ใช้เคลือบเหล็กมานานแล้ว เนื่องจากสามารถป้องกันไม่ให้เหล็กเกิดการกัดกร่อนได้ดี สำหรับเรซินที่ใช้เป็นสารยึดได้แก่ อัลคิเดเรซิน และน้ำมันลินสีด ซึ่งผลจากการใช้น้ำมันลินสีดนี้ จะทำให้ฟิล์มสีที่ได้จากสีรองพื้นชนิดนี้แห้งช้าต้องใช้เวลาหลายวัน ฟิล์มจึงจะแห้งแข็งพอที่จะทาทับใหม่ได้ จึงได้มีการปรับปรุงโดยการใส่สารยึดหรือเรซินชนิดอื่นแทน เช่น ยางคลอริเนเตดหรือไวนิลเรซิน

2. สีชั้นกลาง (UNDERCOATS)

สีชั้นกลาง หมายถึง สีที่ใช้เคลือบบนพื้นผิวหลังจากผ่านการรองพื้นหรือการอุดรูมาแล้ว หรือใช้เคลือบสำหรับการเตรียมพื้นผิวที่เคลือบสีมาก่อนแล้ว และก่อนการเคลือบชั้นสุดท้ายสีชั้นกลางควรมีความสามารถในการปิดบังผิวหน้าดี มีสีเดียวกับสีชั้นสุดท้าย และเข้ากันได้กับสีอื่นตัวกลางหรือสารยึดที่ใช้ในสีชั้นกลางได้แก่ อัลคิเดเรซิน ฟีนอลิกเรซิน สำหรับปริมาณของผงสีปิดบังในสีชั้นกลางจะมากกว่าในฟิลเลอร์ ดังนั้นฟิล์มสีที่ได้จากสีชั้นกลางนอกจากจะละเอียดแล้วปิดบังผิวหน้าดีแล้วยังมีสีเรียบสม่ำเสมออีกด้วย และโดยทั่วไปความเงาของสีชั้นกลางจะอยู่ระหว่างด้านถึงกึ่งด้าน

3. สีทับหน้า (TOPCOATS OR FINISHING COATS)

3.1 สีทับหน้าจาก อัลคิเดเรซิน (ALKYD FINISHES) ในทางปฏิบัติเป็นสีทับหน้าสำหรับการตกแต่งที่มีความเงาส่งทำมาจาก อัลคิเดเรซิน ชนิด LONG OIL เป็นส่วนใหญ่ใช้น้ำมันที่นิยมใช้

ทำอัลทิดเรซินได้แก่ น้ำมันดินสีด สีอัลทิดประเภทนี้แห้งโดยการเกิดปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ และแห้งภายใน 4 - 8 ชั่วโมง ให้ฟิล์มที่แข็ง เงาม และทนทานต่อการใช้งานได้ดี ข้อเสียของสีอัลทิดประเภทนี้คือไม่ทนต่องาน ฟิล์มจะบวมและนึ่มเมื่อได้รับความชื้น จึงไม่เหมาะที่จะนำไปเคลือบผิววัสดุที่มีความเป็นด่างสูง หรือวัสดุที่ต้องแช่อยู่ในน้ำ

3.2 สีทับหน้ากึ่งเงา (SEMI - GLOSS FINSHES)

สีทับหน้าชนิดนี้ ทำจาก อัลทิดเรซินชนิดที่มีปริมาณน้ำมันน้อยกว่า อัลทิดเรซินที่ใช้ทำสีทับหน้าประเภทสีทาบ้านซึ่งความเงาของสีชนิดนี้สามารถควบคุมได้โดยการใช้ผงสี เอกซ์เทนเจอร์ ที่มีการดูดกลืนน้ำมันสูง การใช้งานสีทับหน้าชนิดนี้ส่วนใหญ่ใช้สำหรับตกแต่งภายใน

3.3 สีประเภทอีพ็อกซี่ (EPOXY PAINT)

สีอีพ็อกซี่ เป็นชื่อสีประเภทหนึ่งที่มีส่วนประกอบของเรซินอีพ็อกซี่ ซึ่งเป็นพวงเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) และเรซินที่ช่วยทำปฏิกิริยาแข็งตัว (curing agent) เช่น พวาก อะมีน (amine) โพลีอะมีน (polyamine) โพลีอไมด์ (polyamide) เป็นต้น ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนสภาพเรซินอีพ็อกซี่ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ โครงสร้างแบบธรรมดาให้มีโครงสร้างโมเลกุลใหญ่ขึ้นทำให้มีคุณสมบัติเด่นขึ้นหลายอย่าง เช่น ความแข็ง ทนทานต่อสารเคมี กรด ด่าง สารซักฟอกโซลเว้นท์และน้ำ

เนื่องจาก เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นภายในไม่ต้องการออกซิเจนในการแห้งตัว ดังนั้นจึงสามารถทาสีต่อครั้งจะได้ความหนามากกว่าสีธรรมดา ตัวสีประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นเรซินอีพ็อกซี่ ส่วนที่สองเป็นตัวช่วยให้แข็งตัว เมื่อนำสี 2 ส่วนผสมกันจะมีอายุการใช้งานจำกัด จะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับชนิดของโซลเว้นท์ (solvent) ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวช่วยให้แข็งและอุณหภูมิ ดังนั้นเวลาใช้งานต้องผสมสีให้ปริมาณพอเหมาะที่จะใช้ให้หมดได้ภายในช่วงอายุการใช้งาน

เรซินที่ช่วยให้ออกซิเจนแข็งตัว ที่ใช้กันโดยทั่วไปคือ polyamines และ polyamides ปกติปริมาณการใช้ polyamines น้อย และ polyamines เองค่อนข้างจะเป็นพิษคือ ถ้าถูกผิวหนังระคายเคืองอาจเกิดการแพ้ได้และไวต่อความชื้นสูง ส่วนใหญ่จะใช้ในรูปของ amine adducts คือ ส่วนผสมของ amine จำนวนมากเกินพอกับเรซินอีพ็อกซี่ amine adducts นี้มีข้อดีคือจะทำให้อาการผิวสีเป็นหลุมเป็นบ่อ (cratering) และเป็นฝ้า (blushing) น้อยลง ไม่ไวต่อความชื้นและอุณหภูมิที่ต่ำมาก ๆ ทนทานต่อน้ำและสารเคมีได้ดี

สำหรับ polyamides เป็นที่นิยมใช้ทั่วไป เพราะทำหน้าที่ให้ทั้งความแข็งและความยืดหยุ่นอีกทั้งไม่เป็นพิษต่อผิวหนังเมื่อเปรียบเทียบกับคุณสมบัติทั่วไปแล้ว polyamines ให้คุณสมบัติเด่นในด้านการทนทานต่อน้ำและสารเคมีและความแข็งแรง polyamides ให้คุณสมบัติเด่นในด้านการงอตัว การยึดเกาะ ทนต่อสภาวะอากาศ คงสภาพความเงาได้ดีกว่า ทนต่อน้ำ แต่ไม่ค่อยทนต่อสารเคมีและ solvent

ข้อจำกัดในการใช้งาน

สีประเภทีพ็อกซีไม่สามารถทนต่อแสงอุลตราไวโอเล็ตจากแสงแดดได้ จะมีการเสื่อมสภาพเป็นฝุ่นผง (CHALKING) ดังนั้นจึงไม่เหมาะสมที่จะใช้กับงานภายนอก

4. สีกันเปรียง (ANTIFOULING PAINT)

สีกันเปรียง หมายถึง สีชั้นนอกที่ใช้ทาเรือระดับแนวหน้า และ ใต้แนวหน้า เพื่อป้องกันเปรียงหรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เกาะ สีนี้มีสารที่เป็นพิษต่อเปรียงหรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระยะแรกของการเจริญเติบโตผสมอยู่ซึ่งสารพิษที่ใช้จะต้องไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะด้วย

องค์ประกอบของสีกันเปรียงก็เหมือนกับสีทั่ว ๆ ไป กล่าวคือ ประกอบด้วยผงสีที่กระจายอยู่ในสารยึดหรือเรซินและมีสารเติมแต่งอื่น ๆ รวมทั้งสารที่เป็นพิษต่อเปรียงซึ่งที่ใช้กันทั่วไปคือ คอปเปอร์ (1) ออกไซด์ สำหรับสารยึด โดยทั่วไปใช้ อะคริลิเกรซิน ไวนิลเรซิน และ ยางคลอริเนต

สีกันเปรียงจะมีประสิทธิภาพในการกันเปรียงได้มากน้อยแค่ไหน ขึ้นอยู่กับอัตราการชะละลาย (LEACHING RATE) ของสี เมื่อสัมผัสกับน้ำ อัตราการชะละลายของสีจะคงที่ และต้องไม่เร็วเกินไปเพราะจะทำให้อายุการใช้งานของสีสั้นแต่ขณะเดียวกันก็ต้องไม่ช้าเกินไป เพราะจะทำให้หยุดยั้งเปรียง หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ได้ สีกันเปรียงเมื่อชะละลายในน้ำก็จะปลดปล่อยสารพิษที่สามารถทำลายเปรียงได้ออกมาทำให้เปรียงไม่เกาะ เมื่อใดที่สารพิษที่อยู่ในสีถูกชะละลายหมดไป สีนั้นก็ไม่สามารถกันเปรียงได้อีกต่อไปต้องเคลือบสีกันเปรียงใหม่จึงสามารถกันเปรียงได้อีก

ตารางแสดงการเข้ากันได้ของสีชนิดต่าง ๆ
ชนิดสีทาพื้น

| สีรองพื้น Primers | Alkyd | Alkyd-phenolic | Vinyl-alkyd | Vinyl | Vinyl-acrylic | Epoxy catalyzed | Epoxy ester | Coal-tar epoxy | Chlorinated-rubber | Phenolic-oleo-resinous | Poly-urethane | Poly-ester flake or glass |
|---|-------|----------------|-------------|-------|---------------|-----------------|-------------|----------------|--------------------|------------------------|---------------|---------------------------|
| Alkyd | R | R | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | R | NR | NR |
| Bituminous (aluminum)* | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR | NR |
| Vinyl-alkyd* | R | R | R | R* | R* | NR | R | NR | NR | NR | NR | NR |
| Vinyl* | R | R | R | R | R | NR | NR | NR | R | NR | NR | NR |
| Epoxy ester | R | R | NR | NR | NR | NR | R | NR | X | R | NR | NR |
| Epoxy catalyzed* | NR | NR | R* | R** | R* | R* | R* | R* | X | NR | R* | R* |
| Epoxy noncatalyzed* | R | R | R | X | X | R | R | R | X | R | NR | R* |
| Epoxy-organic zinc* | NR | NR | NR | R* | NR | R | R | R | R | NR | NR | NR |
| Phenolic oleoresinous | R | R | NR | NR | NR | NR | R | NR | NR | R | NR | NR |
| Vinyl-phenolic | R | R | R | R | R | NR | R | NR | R | R | X | NR |
| Coal-tar epoxy | NR | NR | NR | NR* | NR | R* | R* | R* | NR | NR | NR | NR |
| Inorganic zinc, postcure* | NR | NR | NR | R* | NR | R* | R* | R* | R* | NR | NR | NR |
| Inorganic zinc, self-cure*, water-base* | NR | NR | NR | R* | NR | R* | R* | R* | R* | NR | NR | NR |
| Inorganic zinc, self-cure*, solvent-base* | NR | NR | NR | R* | NR | R* | R* | R* | R* | NR | NR | NR |
| Chlorinated-rubber | R | R | R | NR | R | NR | R | NR | R | R | NR | NR |

R = ทาทับกันได้

R* = ทาทับกันได้แต่ก่อนเตรียมผิวหน้าก่อน NR, X = ไม่นแนะนำให้ใช้ด้วยกัน

ถ้ากับความง่ายที่ระเหยอิเล็กตรอนของโลหะในน้ำทะเล

METAL

ELECTRODE POTENTIAL

(VOLTS V : STANDARD CALOMEL ELECTRODE)

| | | | |
|-----------------|--------|----------|--------------------|
| MAGNESIUM | - 1.50 | BASE | เสียอิเล็กตรอนง่าย |
| ZINC | - 1.03 | | |
| ALUMINIUM | - 0.79 | CORRODED | END. |
| CAST IRON | - 0.51 | | |
| MILD STEEL | - 0.51 | | |
| LEAD | - 0.50 | | |
| TIN | - 0.42 | | |
| BRASS | - 0.30 | | |
| COPPER | - 0.29 | | |
| CUPRO NICKELS | - 0.25 | | |
| BRONZE | - 0.23 | | |
| NICKEL | - 0.14 | | |
| SILVER | - 0.13 | | |
| TITANIUM | - 0.10 | | |
| STAINLESS STEEL | - 0.08 | NOBLE | เสียอิเล็กตรอนยาก |

CORROSION RESISTANT

END.

ท่านควรจะทำสีเมื่อไร คำแนะนำนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ทราบวิธีที่จะใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการฟื้นฟูความสะอาดผิวพื้น การทำความสะอาดด้วยเครื่องมือกล และการระงับรักษาเรือของราชนาวี ให้มีการถูร่อนน้อยที่สุด ยิ่งกว่านั้นคำแนะนำนี้จะช่วยให้เจ้าหน้าที่ทางเรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับการทำสีได้อย่างถูกต้อง สำหรับปัญหาว่าควรจะทำสีเมื่อไรนั้น มีคำแนะนำดังนี้

1. ทำสีใหม่โดยเร็วที่สุดเมื่อผิวพื้นของโลหะหรือไม้ เกิดการชำรุดเสียหายหรือมีการขูดลอกสีจนถึงเนื้อวัสดุ เพื่อป้องกันการถูร่อน

2. เมื่อทางการออกคำสั่งหรือคำสั่งเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติการทำสีใหม่ ควรรอจังหวะที่เหมาะสม (เว้นแต่จะมีคำสั่งโดยตรงเป็นอย่างอื่น)

3. จะไม่มีการทำสีใหม่นอกจากจะพิจารณาเห็นว่าจำเป็น เพื่อคงสภาพเดิมเท่านั้น

3.1 ถ้าสามารถทำได้ควรใช้วิธีล้างทำความสะอาดผิวพื้นภายใน จะดีกว่าการทำสีใหม่

หมายเหตุ ถ้าจำเป็นต้องทำสีใหม่ควรทาชั้นน้อยที่สุด (ถ้าไม่มีคำแนะนำเป็นอย่างอื่น ทาชั้นเดียวพอ)

3.2 ควรใช้วิธีแต่งเติม (touch up) ดีกว่าการทำใหม่ทั้งหมด ขอบโดยรอบบริเวณที่จะแต่งเติมต้องทำให้ลาดหรือบางลงด้วยการใช้กระดาษทรายละเอียด ขัดให้กลมกลืนกัน

3.3 เมื่อจำเป็นต้องทำสีผิวพื้นภายนอก จงพยายามให้การลับสีแทนการขูดสีเก่าออก โดยต้องแน่ใจว่าไม่มีสนิมเกิดอยู่ที่ฟิล์มสีเก่า

3.4 ฝากันภายในควรได้รับการทำสีใหม่บ่อยที่สุด ควรใช้วิธีการลับสี และระงับอย่าให้สีที่ทาหนา ซึ่งจะทำให้สารละลายสีสะสมอยู่ อันจะเกิดอันตรายรุนแรงมากเมื่อเกิดไฟไหม้ไม่ควรให้ความหนาของสีมากกว่า 0.005 นิ้ว หรือ 127 ไมครอน

บทที่ 3

เครื่องมือช่างตีและการบำรุงรักษา

เครื่องมือช่างตี ประกอบด้วย

1. เครื่องมือเตรียมพื้นผิว ได้แก่

1.1 Hand Tool เช่น กระจาดทราย ค้อนมือ เหล็กขูดสนิม ฯลฯ

1.2 Power Tool เช่น เครื่องขัดไฟฟ้า งานขัดไฟฟ้า

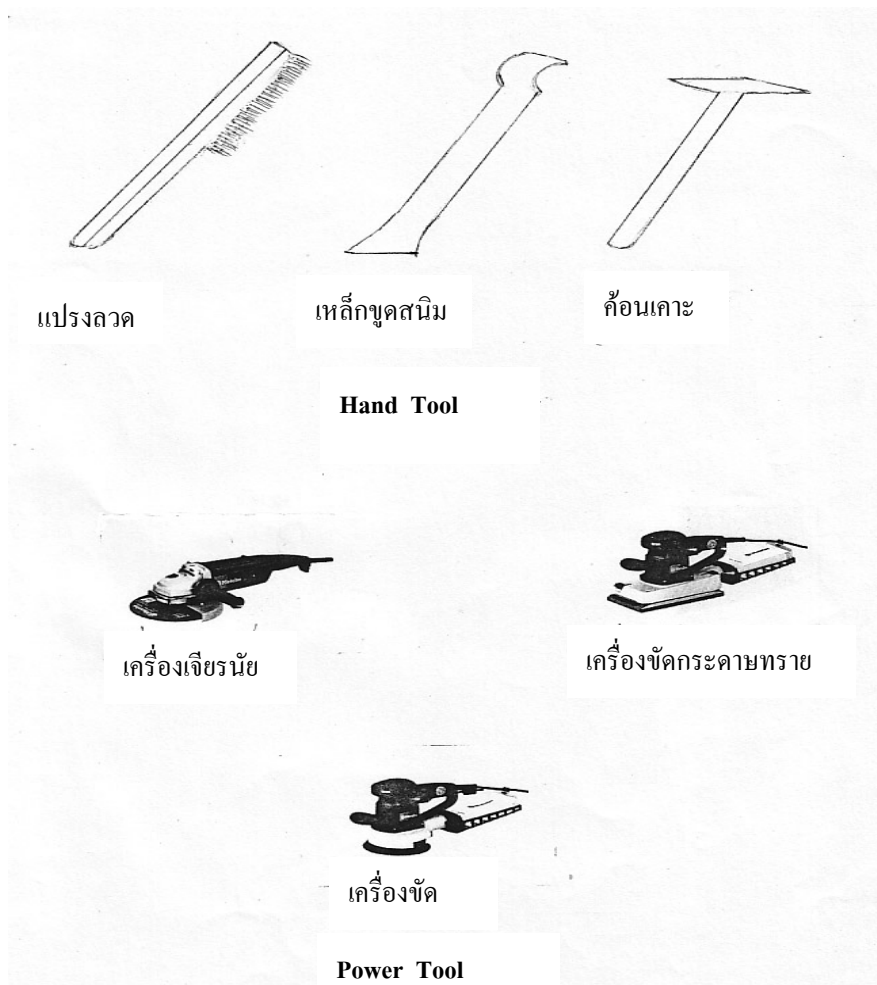
1.3 Abrasive Blasting เช่น เครื่องพ่นทราย เครื่องพ่นกริท

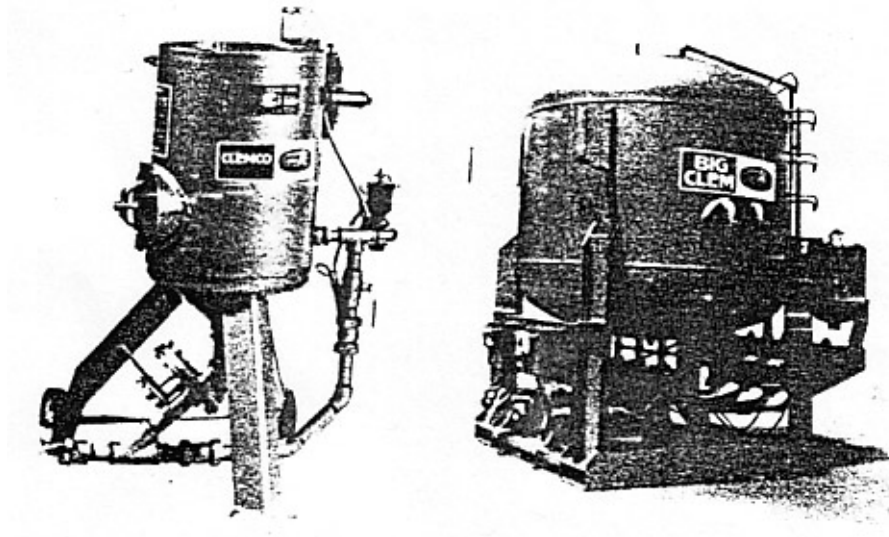
2. เครื่องมือทาสี ได้แก่

2.1 แปรง (Brushes)

2.2 ลูกกลิ้งและถาด (Roller and Tray)

2.3 เครื่องพ่น (Sprays)





เครื่องฟั่นทราย

การเลือกเครื่องมือช่างสีจะขึ้นอยู่กับ

สีที่ใช้ทา คูตารางที่ 1

พื้นที่ที่จะทา คูตารางที่ 2

ขีดความสามารถของผู้ทาสี คูตารางที่ 3

ตารางที่ 1

| สี | การเกิดฟิล์มสี (Film FER) | เครื่องมือ เตรียมพื้นผิว | เครื่องมือทาสี |
|--|---|---|--|
| 1. สีนํ้ามัน (Oil – Derived) a) Straight Oil b) Alkyd c) Phenolic - tung d) Epoxy - ester e) Silicone - alkyd | Air Drying โดย O ₂ ในอากาศ จะทำปฏิกิริยากับตัว Double bone เกิดโพลีเมอร์เป็นฟิล์มแข็ง | Hand Tool Power Tool Abrasive Blasting | แปรง ลูกกลิ้ง เครื่องพ่น |
| 2. สีนํ้ามันดิน (Bitumen) a) Asphalt b) Coal Tar | Physically Drying ตัวทำละลาย (Solvent) ระเหย เรซินจึงแข็งตัว การแข็งตัวใช้เวลา 8 ชม. และ แข็งไม่เต็มที่ สีมืดความหนืดสูง | Hand Tool Power Tool Abrasive Blasting | แปรง เครื่องพ่น ลูกกลิ้งไม่ใช่ เพราะความ หนืดสูง |
| 3. สี Thermoplastic a) Vinyl b) Chlorinated rubber | Physically Drying ตัวทำละลาย (Solvent) ระเหย เรซินจึงแข็งตัว การแข็งตัวใช้เวลา ½ - 1 ชม. | Power Tool Abrasive Blasting Hand Tool เพราะการเกาะติด ของสีจะไม่ดีสีจะ ร่อน | แปรง (กรณี พื้นที่เล็ก ๆ ปาดสีได้ ครั้งเดียว) เครื่องพ่น |
| 4. Thermosetting a) Phenolic b) Epoxy c) Urethane | Chemical Drying ตัวทำปฏิกิริยา กับเรซิน เรซินจึงแข็งตัว การ แข็งตัวใช้เวลา 8 ชม. แข็งเต็มที่ ใช้เวลา 1 สัปดาห์ | Hand Tool Power Tool Abrasive Blasting | แปรง ลูกกลิ้ง เครื่องพ่น |

ตารางที่ 2

| พื้นที่ที่จะทา | เครื่องมือเตรียมพื้นผิว | เครื่องมือทาสี |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|
| บริเวณเล็ก ๆ | Hand Tool | แปรง |
| บริเวณกว้างและเรียบสม่ำเสมอ | Power Tool Abrasive Blasting | ลูกกลิ้ง เครื่องพ่น |

ตารางที่ 3

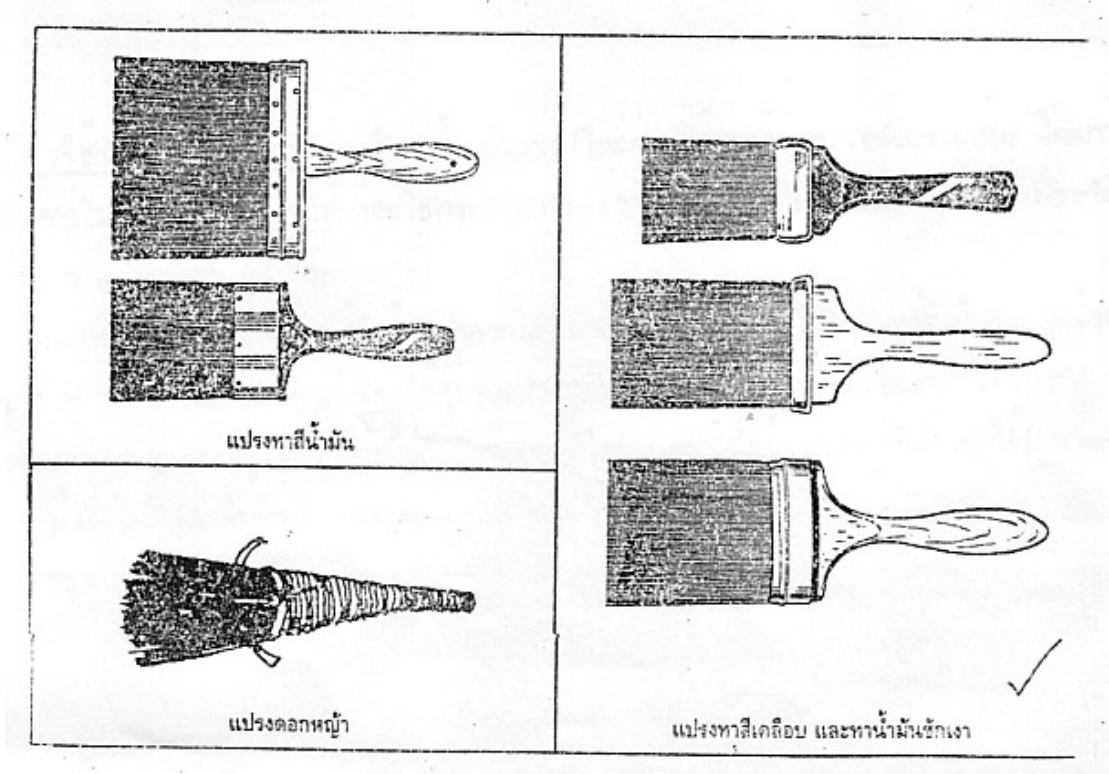
| ขีดความสามารถผู้ทาสี | เครื่องมือเตรียมพื้นผิว | เครื่องมือทาสี |
|-------------------------|--|--------------------------------|
| น้อย (กลาสีเร็ว) | Hand Tool Power Tool | แปรง ลูกกลิ้ง |
| มาก (ช่างสีระดับโรงงาน) | Hand Tool Power Tool Abrasive Blasting | แปรง ลูกกลิ้ง เครื่องพ่น |

แปรงทาสี เป็นเครื่องมือทาสีทั่วไป แต่เหมาะสำหรับงานทาสีที่พื้นที่ไม่กว้างนัก เช่น งานซ่อมทาสี (touch up) และบริเวณที่ทาสียาก เช่น ตามขอบ มุม พื้นที่ไม้เรียบ

แปรงทาสีประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ

1. ขนแปรง (Bristling material) อาจเป็นขนจากธรรมชาติ เช่น ขนหมู ขนม้า หรือ ขนสังเคราะห์ก็ได้
2. สารยึด (Setting compound) เป็นสารที่ใช้สำหรับยึดขนแปรงเข้าด้วยกัน สมานก่อนใช้ กาวยาง ปัจจุบันใช้กาวเรซิน
3. ตั้ดอัด (Btring or Filler) เป็นลิ่มตอกเพื่ออัดขนแปรงให้แน่น
4. ปลอกโลหะ (Ferrule) ใช้สำหรับรัดขนแปรงกับด้ามจับ
5. ด้ามจับ (Handle) โดยทั่วไปเป็นไม้

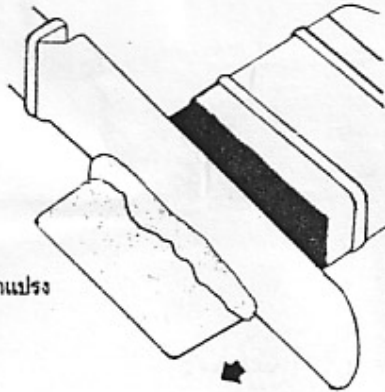
คุณภาพของแปรง ขึ้นกับคุณสมบัติและปริมาณของขนแปรงที่เหมาะสม ขนแปรงที่ดีต้องไม่แข็งและอ่อนเกินไป ถ้าขนแปรงแข็งไปจะซึมซาบหรือบรรจุสีได้ไม่ดี เมื่อทามักจะเกิดรอยแปรง ถ้าขนแปรงอ่อนไปสีจะหยดง่ายเมื่อทาสีจะหนาเกินไป



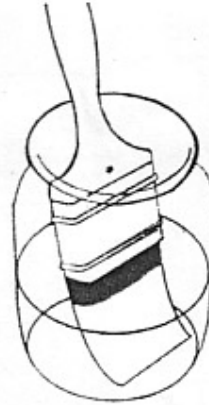
การใช้และบำรุงรักษาแปรงทาสี ถ้าเป็นแปรงใหม่ก่อนใช้งานต้องตรวจสอบขนแปรง โดยการดึงและแต่งให้อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ ก่อนใช้ควรทำความสะอาดโดยจุ่มลงในทินเนอร์เสียก่อน เพื่อขจัดผงฝุ่นละอองต่าง ๆ แล้วสลัดทินเนอร์ออก

แปรงทาสีเมื่อใช้เสร็จแล้วให้รีบล้างทำความสะอาดสีออกทันที โดยใช้ทินเนอร์ที่เป็นส่วนผสมของสีที่ทาแล้วหลาย ๆ ครั้งให้สะอาดหมดจด โดยให้จุ่มขนแปรงถูกับก้นกระป๋องให้ทินเนอร์ขึ้นมาถึงโคนแปรงใช้นิ้วขยี้ขนแปรงแรง ๆ ตรวจสอบจนแน่ใจว่าไม่มีสีติดค้างอยู่ที่โคนแปรง เมื่อล้างสะอาดดีแล้วทำให้แปรงแห้งแต่งขนแปรงให้เรียบร้อยแล้วห่อด้วยกระดาษ แต่ถ้าจะใช้งานอีกในเวลาสั้น ๆ ให้เช็ดปากสีออกแล้วแช่ไว้ในทินเนอร์ผสมสีที่ทาโดยการแขวนไม่ให้ขนแปรงสัมผัสกันกระป๋อง เพราะจะทำให้ขนแปรงเสียรูป ก่อนใช้งานครั้งต่อไปให้บีบทินเนอร์ออก

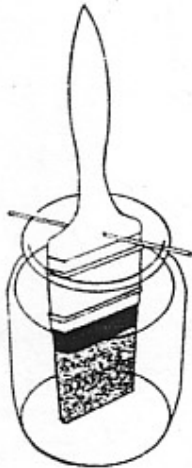
ชุดสีออกจากแปรง



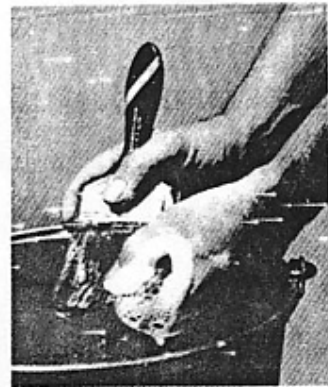
แช่แปรงในน้ำมันล้างแปรง



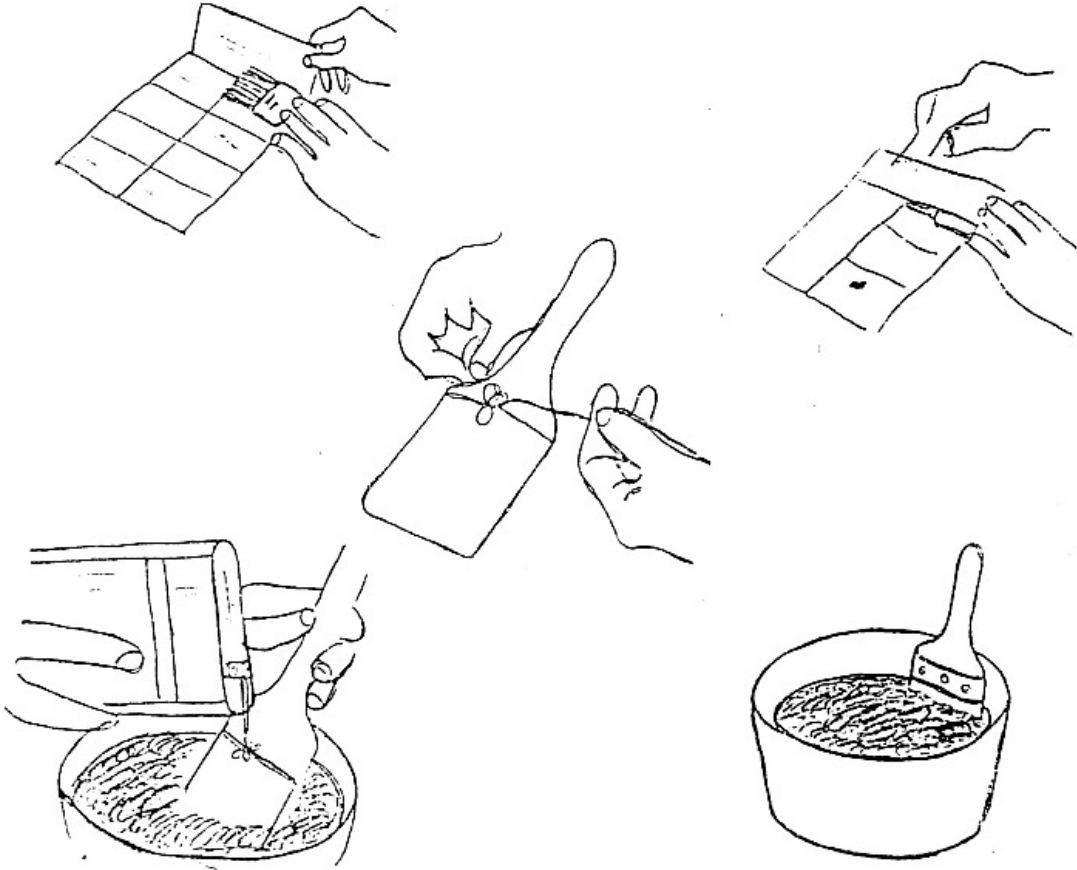
การเก็บรักษาแปรงที่ถูกวิธี
จะต้องแขวนแปรงไว้ในขวดดองภาพ



ล้างแปรงด้วยน้ำผงซักฟอก
หรือสบู่กับน้ำอุ่น



การเก็บรักษาแปรงทาสีที่ถูกต้องวิธี



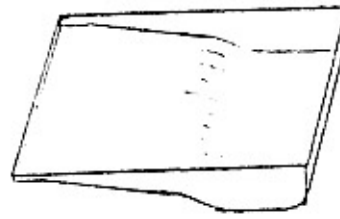
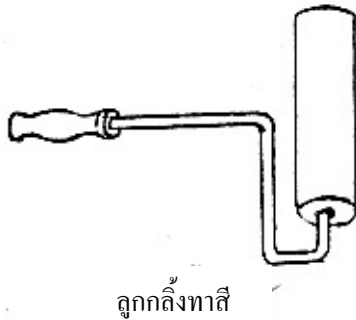
ลูกกลิ้งทาสี เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งของช่างสีเหมาะสำหรับใช้กลิ้งทาสีบริเวณที่มีพื้นที่มาก และเรียบ (ต้องให้แน่ใจว่าได้ขจัดพื้นผิวที่จะทาให้สะอาดปราศจากฝุ่นละออง หรือน้ำมันต่าง ๆ อย่างแท้จริง การใช้ลูกกลิ้งจะเป็นวิธีที่ดีที่สุดเพราะประหยัดเวลา และสะดวกขณะทาโดยเว้นที่ไว้ใช้ แปรงตรงที่เป็นสันหรือขอบเท่านั้น)

ลูกกลิ้งทาสีประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ 1. ตัวลูกกลิ้ง 2. แกน 3. ค้ำจับ

1. ตัวลูกกลิ้งมีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ขนาด $1\frac{1}{2}$ นิ้ว ถึง $2\frac{1}{4}$ นิ้ว แต่ที่นิยมใช้คือ ขนาด $1\frac{1}{2}$ นิ้ว

ความยาวของลูกกลิ้งมีตั้งแต่ 1 - 18 นิ้ว แต่ที่นิยมใช้คือขนาด 7 - 9 นิ้ว

ความยาวขนลูกกลิ้งแบ่งเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดสั้น เท่ากับ $\frac{3}{8}$ นิ้ว หรือน้อยกว่า ขนาด กลาง เท่ากับ $\frac{3}{8}$ นิ้ว ถึง $\frac{3}{4}$ นิ้ว ขนาดยาว เท่ากับ $\frac{3}{4}$ นิ้ว ถึง $1\frac{1}{2}$ นิ้ว



ชนิดขนของลูกกลิ้ง

- | | |
|--|--|
| 1. Dynel ^a (nylon reinforced) | ใช้กับสี Latex และสีที่ใช้ hydrocarbon เป็นทินเนอร์ไม่เหมาะกับสีที่ใช้ Katone เป็นทินเนอร์ |
| 2. Mohair (ขนแพะชนิดละเอียด) | เป็นพวกทนต่อทินเนอร์ที่แรง แต่ขนสั้น |
| 3. Dacron ^b | ใช้กับพื้นผิวที่เรียบ |
| 4. Lamb's wool (pelt) | ใช้ได้กับสีทุกชนิด “ นิยมใช้ ” |
| 5. Rayon แพรเทียม | ไม่เหมาะกับสี Latex |
| 6. Carpet พรหม | ใช้กับสีที่มีความหนืด (ข้น) สูง |
| 7. Frieze ผ้าสักกะหลาดมีขนข้างเดียว | ใช้กับสี |
| 8. Miscellaneous (อื่น ๆ) | Polyurethane Foam |

^a Registered trademark , Union Carbide Corporation .

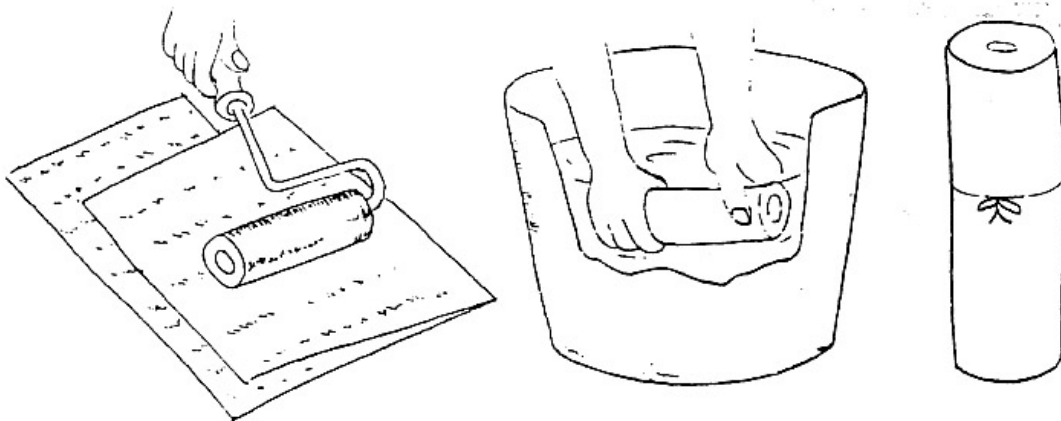
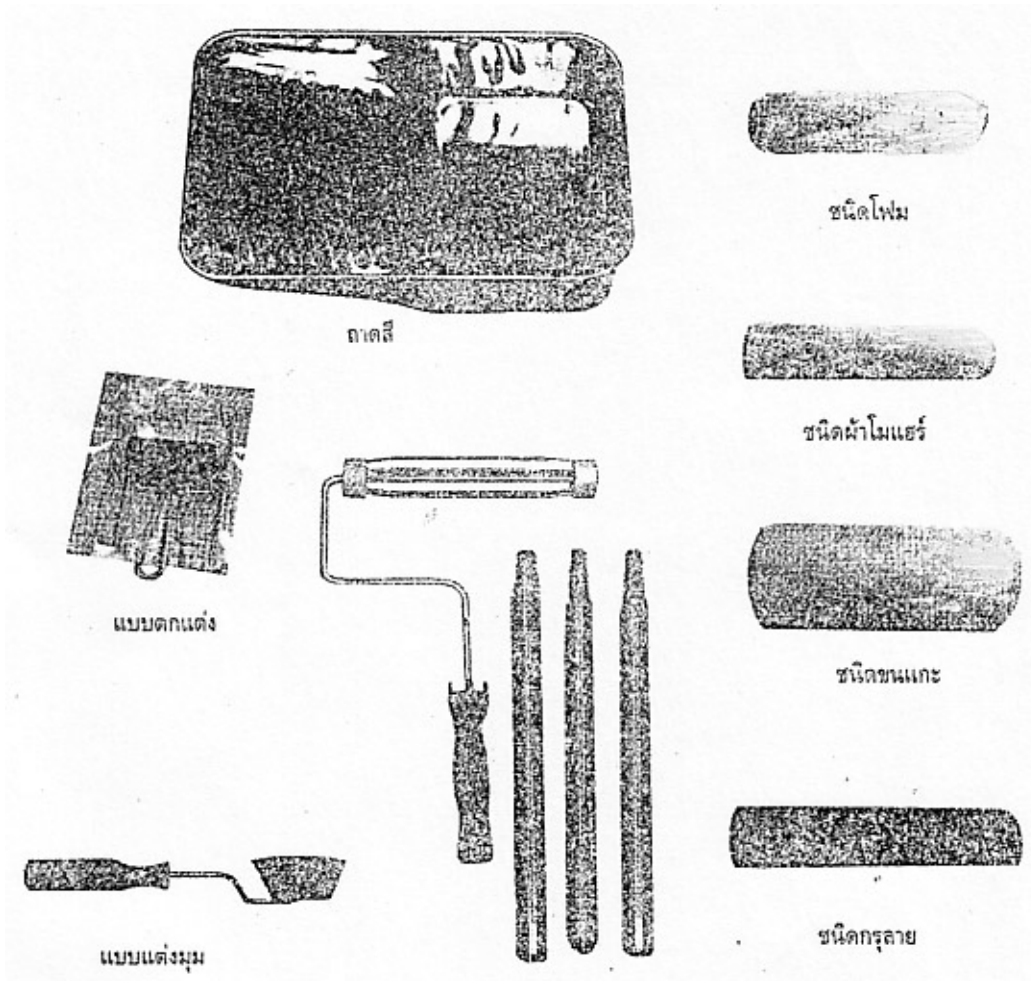
^b Registered trademark , E.I. du pont de Nemours \$ Co .

2. แกน ทำด้วย Plastic , Phenolic fiberboard , Plate steel wire

3. ด้ามจับ เป็นแกนโลหะหุ้มด้วยพลาสติก หรือไม้

การใช้และบำรุงรักษาลูกกลิ้งทาสี หลังจากเลิกใช้งานให้กลิ้งลูกกลิ้งลงบนกระดาษ เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ เพื่อเช็ดสีออกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แล้วล้างด้วยทินเนอร์ที่เป็นส่วนผสมของสีที่ทานั้นหลาย ๆ ครั้งจนเห็นว่าสะอาดดี ทำเหมือนการทำความสะอาดแปรงด้วยมือ เมื่อสะอาดแล้วทำให้แห้งแล้วเอาพลาสติกห่อใส่ด้ามแขวนไว้ ถ้าวางลูกกลิ้งนอนไว้จะทำให้ลูกกลิ้งแบนไปก็ได้

ลูกกลิ้งทาสีชนิดต่าง ๆ

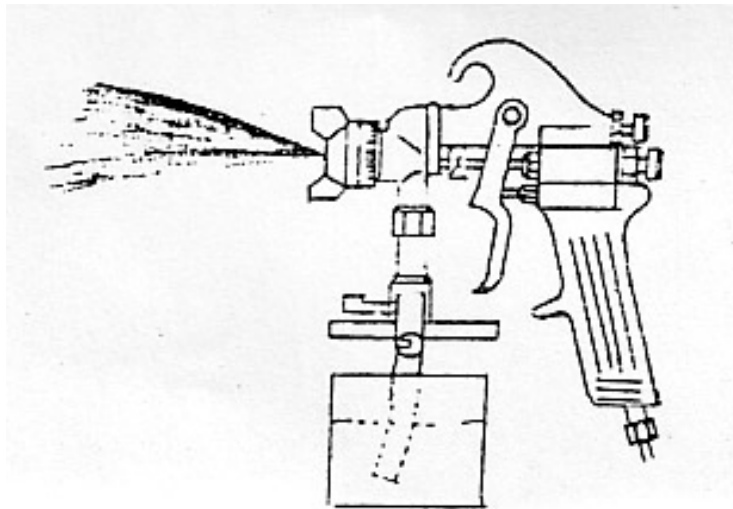


การบำรุงรักษาลูกกลิ้งทาสี

เครื่องพ่นสี

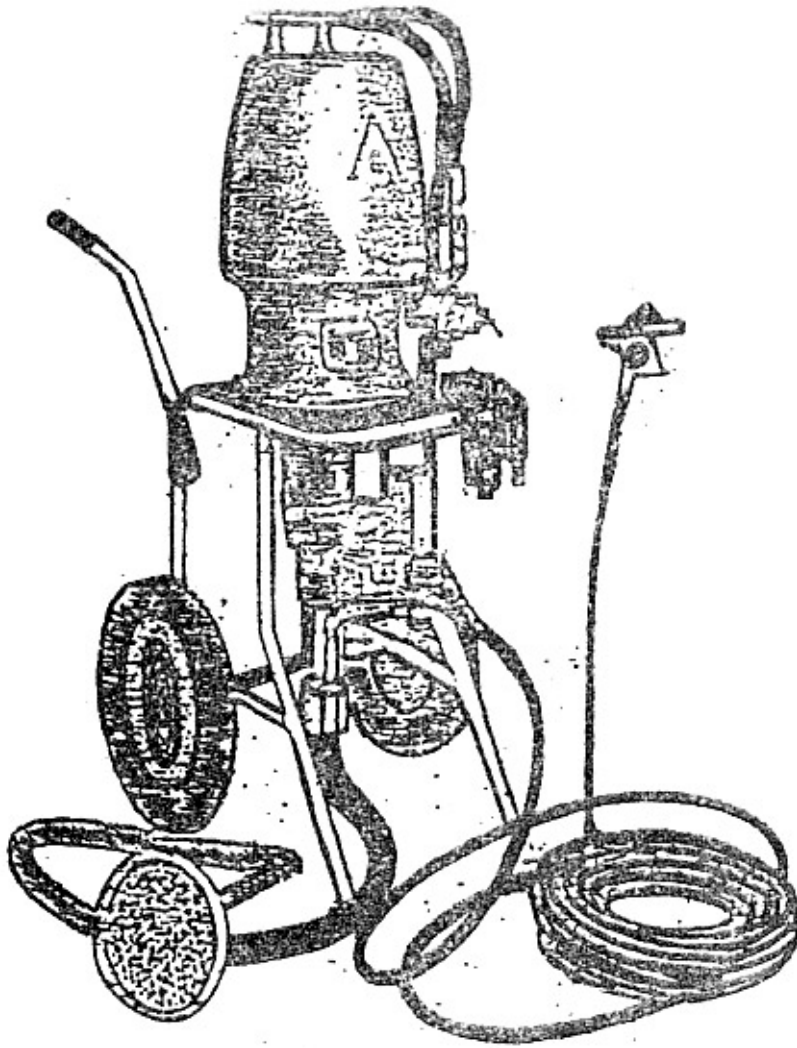
เครื่องพ่นสี เป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสมจะใช้กับพื้นผิวที่มีพื้นที่มาก ตลอดจนพื้นผิวที่มีซอกเป็นมุมโค้ง เว้า ยากต่อการทาด้วยแปรง การใช้เครื่องพ่นสีจะต้องมีความชำนาญพอสมควรจึงจะได้ผลงานที่ดี เครื่องพ่นสีมี 2 ชนิด คือ เครื่องพ่นสีระบบใช้ลมอัด และเครื่องพ่นสีระบบไร้อากาศ

เครื่องพ่นสีระบบใช้ลมอัด (air spray) เป็นเครื่องพ่นสีระบบที่ต้องใช้ปั๊มลม โดยปั๊มลมให้ลมที่มีแรงดันประมาณ 40 - 60 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ดันให้สีออกจากหัวพ่นเป็นละอองขนาดเล็ก ซึ่งเราจะต้องปรับตัวควบคุมที่หัวพ่นให้ประมาณสีที่ออกมาและรูปร่าง ตลอดจนขนาดของละอองสีพอเหมาะกับการพ่น นอกจากนี้ในขณะที่พ่นจะต้องให้หัวพ่นอยู่ห่างจากพื้นผิวประมาณ 6 - 8 นิ้ว



เครื่องพ่นสีระบบไร้อากาศ (airless spray) การพ่นสีระบบไร้อากาศเป็นระบบใหม่ซึ่งใช้ปั๊มลูกสูบคูดสีโดยตรงจากกระป๋อง แล้วอัดดันสีให้ผ่านหัวฉีดออกมาเป็นละอองขนาดสม่ำเสมอ โดยไม่ต้องอาศัยลมดัน การพ่นจึงเหมือนกับการยิงละอองสีจากหัวพ่นไปยังพื้นผิวโดยไม่มีลมผสมกับอากาศเหมือนกับใช้ลมอัด จึงไม่มีปัญหาในเรื่องความชื้นหรือสิ่งสกปรกของอากาศ

การพ่นสีโดยระบบไร้อากาศใช้ลมกำลังดันต่ำ ประมาณ 30 - 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว สำหรับขับเคลื่อนลูกสูบที่มีอัตราส่วนอัด 30 - 40 ต่อ 1 ลูกสูบจะขับเคลื่อนให้สีผ่านไปปลายจนถึงหัวพ่นสี จะแตกตัวเป็นฝอยโดยแรงอัดสูบนี้อาจไม่ต้องมีสายลมมาต่อที่หัวพ่นอีก

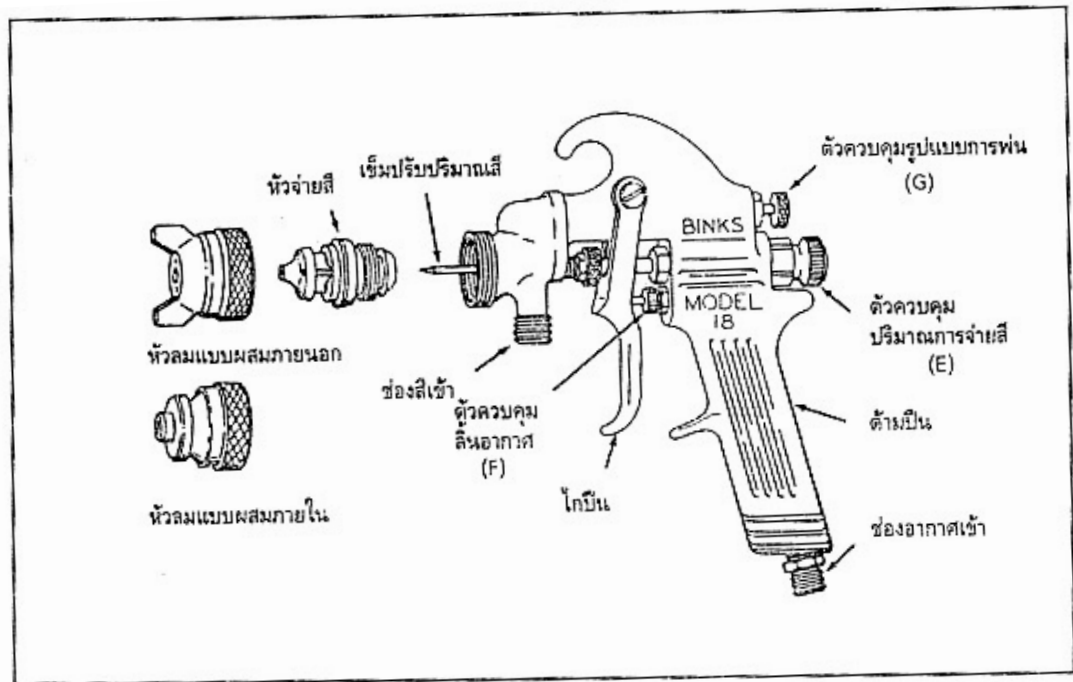


AIRLESS SPRAY

การบำรุงรักษาเครื่องพ่น เมื่อใช้งานเสร็จแล้วให้พ่นล้างหัวพ่น และล้างอุปกรณ์ประกอบที่เป็นสีทันทีด้วยทินเนอร์ที่ใช้ผสมสีนั้นจนสะอาด ห้ามใช้ลวดหรือวัสดุที่มีความแข็งเฉียบหรือแยงเข้าไปในรูของหัวพ่น

ปืนพ่นสี

ปืนพ่นสี (SPRAY GUN) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับพ่นสี ทำงานโดยอาศัยแรงดันลมหรืออากาศทำให้สีแตกตัวเป็นฝอยละอองเล็ก ๆ จากนั้นจึงนำละอองสีเข้าสู่พื้นผิวที่พ่น



รูปที่ 9 แสดงส่วนประกอบปืนพ่นสี

ปืนพ่นสี ดังรูปที่ 9 มีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้

หัวลม (air nozzle) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของปืนพ่นสี ใช้ทำหน้าที่บังคับทิศทางและความเร็วของอากาศอัดที่ทำให้สีแตกตัวเป็นฝอยละออง และนำฝอยละอองที่เกิดขึ้นเข้าสู่พื้นผิวที่ทำการพ่น หัวลมที่ใช้กันในปัจจุบันยังจำแนกได้เป็น 2 แบบ คือ หัวลมแบบผสมภายนอก (external mix) และหัวลมแบบผสมภายใน (internal mix)

หัวจ่ายสี (fluid nozzle) : เป็นส่วนประกอบที่สำคัญเป็นอันดับที่ 2 รองลงมาจากหัวลม ใช้ทำหน้าที่ควบคุมอัตราการไหลของสี หัวจ่ายสีจะมีลักษณะเป็นเบาะรองรับเข็มปรับปริมาณสีและเป็นช่องทางให้สีไหลออกเมื่อไกปืนถูกเหยียดเข้ามา และจะปิดช่องทางไหลของสีเมื่อไกปืนถูกปล่อยออกไป

เข็มปรับปริมาณสี (fluid needle) : เข็มนี้จะประกอบเข้าหัวจ่ายสีและจะทำงานร่วมกันโดยจะทำหน้าที่เป็นลิ้นปิด - เปิด ช่องทางเดินของสีที่จะออกไปจากหัวจ่ายสี ปกติเข็มตัวนี้จะปิดช่องทางเดินของสีตลอดเวลาโดยแรงกดของสปริงและจะเปิดเมื่อไกปืนถูกเหยียดเข้ามา

ไวก์ป็น (trigger) : เป็นตัวที่ทำให้ปั๊มน้ำมันทำงาน โดยจะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของลิ้นลม (air valve) และลิ้นสี (fluid valve) ที่อยู่ภายในตัวปั๊มน้ำมัน โดยเปิดให้อากาศและสีไหลออกมาจากตัวลิ้นเมื่อไวก์ป็นถูกปลดปล่อยออกไป

ตัวควบคุมปริมาณการจ่ายสี (fluid control) : ตัวควบคุมนี้จะมีลักษณะเป็นลูกบิดที่ใช้สำหรับหมุนปรับความตึงของสปริงเข็มปรับปริมาณสี จึงสามารถปรับปริมาณการจ่ายสีของเข็มได้

ตัวควบคุมลิ้นลม (air valve control) : ตัวควบคุมนี้จะทำหน้าที่ควบคุมการไหลของอากาศอัดที่จะเข้าสู่หัวลม ปกติจะทำงานร่วมกับไวก์ป็น

ตัวควบคุมรูปแบบการพ่น (side port or fan control) : ตัวควบคุมนี้จะทำหน้าที่ปรับความกว้างของรูปแบบของสีที่พ่น โดยการควบคุมอากาศอัดที่จ่ายไปยังหัวลมในปั๊มน้ำมันที่ใช้หัวลมแบบผสมภายนอก

ด้ามปั๊มน้ำมัน (body handle) : ด้ามปั๊มน้ำมันโดยทั่วไปจะได้รับการออกแบบมาเพื่อให้สามารถจับถือได้อย่างสะดวกสบาย มีความสมดุลย์และสบายต่อการถือในขณะพ่น

ช่องลมเข้า (air inlet) : เป็นจุดต่อสำหรับต่อเข้ากับท่อลม ปกติจะมีขนาดโต 3/4 นิ้ว

ช่องสีเข้า (fluid inlet) : เป็นจุดต่อสำหรับต่อเข้ากับท่อชุดสี ซึ่งอาจจะเป็นท่อโลหะที่ยื่นลงไปภายในกาพ่นสี หรือเป็นท่อสายยางในกรณีที่ใช้กาหรือกระป๋องสีแยกออกจากตัวปั๊มน้ำมัน

การดูแลรักษาอุปกรณ์พ่นสี

การดูแลรักษาปั๊มน้ำมัน

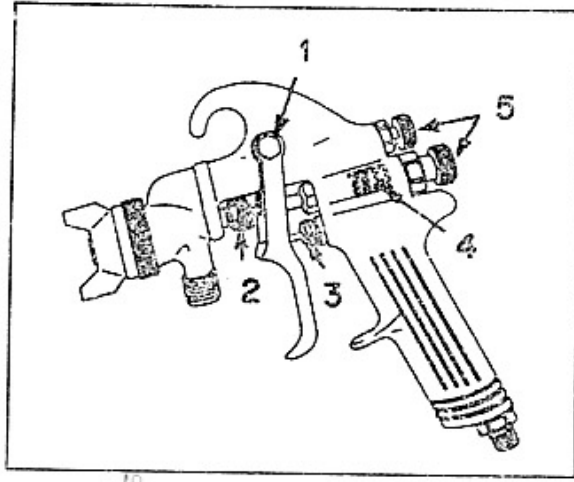
ปั๊มน้ำมัน เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการออกแบบและสร้างด้วยความละเอียดและประณีต หลังการสร้างได้มีการทดสอบและปรับแต่งมาแล้วเป็นอย่างดี เพื่อให้ละอองสีที่พ่นออกมามีความละเอียดเพียงพอ ประกอบกับคุณสมบัติของสีที่ใช้พ่นยังมรแนวโน้มที่อาจจะทำให้ช่องทางเดินของสีภายในตัวปั๊มน้ำมันเกิดการตีตันได้ ดังนั้นในการใช้ปั๊มน้ำมันจึงต้องใช้ความระมัดระวังและมีการดูแลรักษาเป็นอย่างดี หลังการใช้งานทุกครั้งจะต้องล้างทำความสะอาดอย่างถูกต้อง และจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

การดูแลรักษาปั๊มน้ำมันที่ถูกต้องวิธี มีดังนี้

1. อย่าจุ่มปั๊มน้ำมันลงในทินเนอร์ หรือลงในสารละลายที่ใช้ในการชะล้าง หากจำเป็นให้จุ่มแค่หัวพ่นของปั๊มน้ำมันเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากทินเนอร์หรือสารละลายดังกล่าวไม่เพียงแต่จะทำลายสารหล่อลื่นต่าง ๆ จากตัวปั๊มน้ำมันเท่านั้น แต่จะทำให้ปะเก็นต่าง ๆ แห้งตัวซึ่งจะทำให้เกิดการรั่วไหลได้ในภายหลัง นอกจากนั้นยังจะทำให้สิ่งสกปรกเกิดการรวมตัวอยู่ในช่องทางเดินของอากาศ ดังนั้นเมื่อนำปั๊มน้ำมันไปใช้งานสิ่งสกปรกต่าง ๆ จะถูกพ่นออกมาทำให้ผิวงานที่พ่นเกิดการเสียหายได้

2. เช็ดทำความสะอาดปั๊มน้ำมันทุกครั้งหลังใช้งานด้วยเศษผ้าชุบทินเนอร์หรือชุบสารละลายที่ใช้ในการชะล้าง

3. หลังทำความสะอาดทุกครั้ง ให้ใช้น้ำมันหล่อลื่นชนิดไฮดรอลิกตามจุดต่าง ๆ ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ก็จะช่วยให้ลดการสึกหรอของชิ้นส่วนต่าง ๆ ลงได้ จึงมีผลทำให้อายุการใช้งานของปืนพ่นสียาวนานขึ้น ห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่นที่มีส่วนผสมของซิลิโคนทำการหล่อลื่น ตัวอย่างจุดต่าง ๆ ที่ต้องการหล่อลื่นได้ถูกแสดงไว้ในรูปที่ 10



รูปที่ 10 แสดงจุดต่าง ๆ ของปืนพ่นสีที่ต้องการหล่อลื่น

การล้างทำความสะอาดปืนพ่นสี

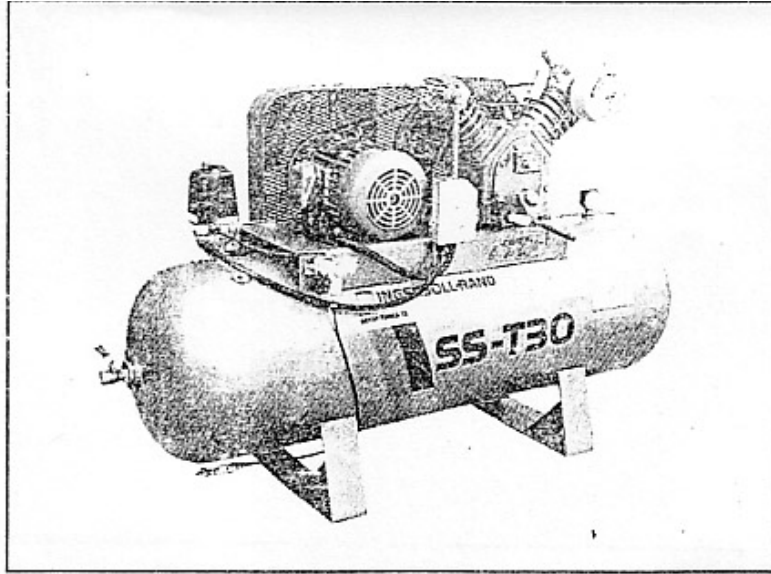
สำหรับการล้างทำความสะอาดปืนพ่นสีแบบคูดที่กัปันติดตั้งอยู่กับตัวปืน หลังจากเทสีที่เหลืออยู่ภายในกาออกแล้วให้เททินเนอร์ลงในกาพอประมาณ จากนั้นให้ปิดฝาแล้วเขย่าเพื่อให้ทินเนอร์ได้ชะล้างสีที่ตกค้างอยู่ในกา แล้วจึงจุ่มท่อคูดสีของปืนพ่นสีลงในกา จากนั้นเหนียวไกเพื่อให้ปืนพ่นสีทำงานพ่นทินเนอร์ออกไปเหมือนกับการพ่นสีตามปกติ เพื่อชะล้างช่องทางเดินของสีภายในตัวปืน อาจทำซ้ำตามความจำเป็นจนกว่าปืนพ่นสีจะสะอาด

ส่วนการล้างทำความสะอาดปืนพ่นสีแบบแรงดันที่ใช้ถังสีแบบแรงดัน ติดตั้งแยกออกจากปืนพ่นสีก่อนอื่นให้เปิดฝารูระบายที่ถังออกเสียก่อนแล้วคลายหัวลมที่ตัวปืนออก 2 - 3 รอบ จากนั้นปิดหัวลมด้วยผ้าโดยที่มือยังกุมผ้าอยู่แล้วเหนียวไกปืน ลมก็จะดันสีที่ตกค้างอยู่ในช่องทางเดินของสีภายในตัวปืนและสีที่ตกค้างอยู่ในท่อกลับเข้าสู่ถัง หลังจากเทสีออกจากถังหมดแล้วให้เททินเนอร์ลงในถังพอประมาณแล้วจึงทำการล้างภายในถังท้อ และช่องทางเดินของสีภายในตัวปืนเหมือนกับการล้างทำความสะอาดปืนพ่นสีแบบคูด อาจทำซ้ำตามความจำเป็น ก่อนเปิดฝารูระบายที่ถังจะต้องระบายแรงดันภายในถังเสียก่อน มิฉะนั้นอาจจะทำให้เกิดอันตรายได้

กรณี หัวลมเกิดการอุดตัน ให้ถอดหัวลมออกแล้วล้างในทินเนอร์ที่สะอาด อาจใช้แปรงสำหรับทำความสะอาดหัวลมโดยเฉพาะ หรืออาจใช้ไม้จิ้มฟันแหลม ๆ แหยงทำความสะอาดหัวลมก็ได้ ห้ามใช้ลวดแข็งเพราะอาจทำรูได้รับความเสียหายได้

เครื่องอัดอากาศ

เครื่องอัดอากาศเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างแรงดันให้กับปืนพ่นสี มีหลายขนาด หลายแบบตั้งแต่ขนาดเล็กๆ ที่ติดตั้งอยู่กับปืนพ่นสี จนถึงขนาดใหญ่ซึ่งมีทั้งชนิดที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า และชนิดที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ ดังรูปที่ 11 ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องอัดอากาศขนาดใหญ่ ได้แก่ เครื่องต้นกำลัง ชุดอัดอากาศและถังเก็บอากาศอัด



รูปที่ 11 เครื่องอัดอากาศ

เครื่องต้นกำลัง

เครื่องต้นกำลังที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปในปัจจุบันได้แก่ มอเตอร์ไฟฟ้า (electric motor) หรือในพื้นที่ที่กระแสไฟฟ้าเข้าไม่ถึง ก็อาจจะใช้เครื่องยนต์ก๊าซโซลีนขนาดเล็กเป็นเครื่องต้นกำลังก็มี เครื่องต้นกำลังนี้จะทำหน้าที่ขับเคลื่อนชุดอัดอากาศให้ทำงาน

ชุดอัดอากาศ

ชุดอัดอากาศจะทำหน้าที่ดูดอากาศจากภายนอกเข้ามา แล้วอัดให้มีแรงดันสูงขึ้นให้เหมาะกับการใช้งาน ชุดอัดอากาศนี้อาจเป็นแบบอัดครั้งเดียว (single stage) ซึ่งโดยทั่วไปจะมีสูบเดียวแบบนี้จะเหมาะกับงานที่ไม่ต้องการแรงดันสูงมากนัก ปกติจะไม่เกิน 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว แบบอัด 2 ครั้ง (two stage) โดยทั่วไปจะมีตั้งแต่ 2 สูบขึ้นไป แบบนี้จะประกอบด้วยลูกสูบขนาดใหญ่ 1 ลูก และลูกสูบขนาดเล็กอีก 1 ลูก การอัดอากาศจะทำการอัด 2 ครั้ง โดยลูกสูบขนาดใหญ่จะทำการอัดอากาศครั้งแรกแล้วส่งให้กับลูกสูบขนาดเล็กโดยผ่านทางถังระบายความร้อน (intercooler) จากนั้นลูกสูบขนาดเล็กก็จะทำการอัดอากาศอัดนั้นอีกครั้งหนึ่ง จึงทำให้ชุดอัดอากาศแบบนี้มีแรงดันสูงกว่าแบบแรก ปกติจะมีแรงดันเกินกว่า 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ถังเก็บอากาศอัด

ถังเก็บอากาศอัด จะทำหน้าที่เก็บอากาศอัดที่ได้รับจากชุดอัดอากาศเพื่อรอการใช้งาน ถังเก็บอากาศอัดนี้มีหลายขนาดแต่ที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปได้แก่ ขนาด 60 ถึง 80 แกลลอน โดยทั่วไปที่ถังจะมีทั้งมาตรวัดแรงดันและสวิตช์อัตโนมัติติดตั้งอยู่ มาตรวัดแรงดันจะทำหน้าที่แสดงแรงดันของอากาศอัดที่อยู่ภายในถัง ส่วนสวิตช์อัตโนมัติก็จะทำหน้าที่ตัด - ต่อวงจรให้กับมอเตอร์ไฟฟ้าของเครื่องอัดอากาศ โดยสวิตช์จะต่อวงจรไฟฟ้าทันทีที่แรงดันของอากาศภายในถังลดต่ำลงถึงจุดที่ตั้งไว้ เพื่อให้เครื่องอัดอากาศทำการอัดอากาศชดเชย อากาศที่ถูกใช้ไป และเมื่อเครื่องอัดอากาศได้อัดอากาศจนมีแรงดันถึงจุดที่ตั้งไว้แล้ว สวิตช์ก็จะตัดวงจรไฟฟ้า เครื่องอัดอากาศก็จะหยุดทำงานทันที จึงสามารถป้องกันอันตรายจากแรงดันที่สูงเกินพิกัดได้

ท่อลม

ท่อลมที่นิยมใช้กับงานพ่นสี มีทั้งท่อแข็งและท่ออ่อน สำหรับงานขนาดกลางและขนาดใหญ่ เช่น ในโรงงานพ่นสีจะใช้ทั้งท่อแข็งและท่ออ่อน แต่กับงานขนาดเล็กใช้ท่ออ่อนอย่างเดียวก็เป็นการเพียงพอแล้ว สำหรับท่อแข็งที่นิยมใช้กันจะเป็นท่อเหล็กอบสังกะสี ใช้ต่อระหว่างเครื่องอัดอากาศกับจุดที่ต้องการใช้งาน ส่วนท่ออ่อนจะใช้ต่อระหว่างจุดที่นำไปใช้งานกับปืนพ่นสี ท่อแบบนี้จะมีสีแดงส้มมีหลายขนาด แต่ไม่ควรใช้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ต่ำกว่า 5/16 นิ้ว ท่ออ่อนนอกจากจะใช้เป็นท่อลมแล้ว ยังถูกนำไปใช้เป็นท่อสีด้วยเช่นกัน แต่ท่ออ่อนที่ใช้เป็นท่อนั้นผิวด้านในจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของสีและสารละลายต่าง ๆ ได้ดี ดังนั้นท่อที่ใช้กับงานประเภทนี้จึงต้องสร้างให้มีลักษณะที่แตกต่างกัน เพื่อจะเป็นที่สังเกตและสามารถเลือกใช้ได้อย่างถูกต้อง ปกติท่อสีจะเป็นสีดำมีหลายขนาด เช่นกัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กสุดโต 5/16 นิ้ว เนื่องจากท่อทั้ง 2 แบบ มีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการเลือกใช้จึงต้องเลือกให้ถูกต้อง

การบำรุงรักษา

ในการบำรุงรักษาเครื่องอัดอากาศ เนื่องจากในขณะที่ทำงานมีชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวยุหลายชิ้น จึงต้องการการหล่อลื่นที่มีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปจะใช้น้ำมันหล่อลื่นที่มีความหนืดระหว่าง SAE 20 - 30 ดังนั้นนอกจากจะต้องใช้น้ำมันหล่อลื่นที่มีความหนืดที่ถูกต้องแล้ว ก็ยังควรมีการตรวจระดับน้ำมันหล่อลื่นภายในเครื่องอัดอากาศอย่างสม่ำเสมอ และเปลี่ยนตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือการใช้เครื่อง การปล่อยให้ใช้น้ำมันเครื่องอยู่ในระดับต่ำกว่าปกติมาก ๆ หรือการใช้น้ำมันเครื่องที่หมดสภาพแล้ว จะทำให้ระบบการหล่อลื่นบกพร่อง เพราะปริมาณน้ำมันมีไม่เพียงพอหรือน้ำมันไม่มีคุณสมบัติในการหล่อลื่นอีกต่อไป กรณีที่ต้องเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นก็จะต้องใช้น้ำมันที่มีความหนืดเท่าเดิม การใช้น้ำมันที่มีความหนืดต่ำกว่าก็จะทำให้เครื่องมีความสึกหรอสูงขึ้น และถ้าใช้น้ำมันที่มีความหนืดสูงกว่าก็จะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องอัดอากาศลดลงได้ นอกจากนั้นยังควรมีการถ่ายน้ำมันออกจากถังเก็บอากาศอัดทุกวันหลังเลิกใช้งาน เพราะถ้าปล่อยทิ้งไว้จะทำให้ถังเกิดสนิมและสกปรกได้

บทที่ 4

การเตรียมพื้นผิววัสดุ

สิ่งสำคัญอันดับแรกที่ช่างสีจะต้องดำเนินการให้ถูกต้อง เพื่อให้ได้ผลงานที่ดี คือ การเตรียมพื้นผิวของวัสดุที่จะทา ไม่ว่าจะช่างสีจะเลือกใช้สีที่มีคุณภาพดีเพียงใดก็ตาม แต่ถ้าการเตรียมพื้นผิววัสดุไม่ดี คุณภาพของงานก็จะไม่ดีไปด้วย ซึ่งเป็นผลให้เสียเวลาในการทาสี และสิ้นเปลืองเงินทองไปโดยเปล่าประโยชน์

วัตถุประสงค์ของการเตรียมพื้นผิว ที่สำคัญมี 2 ประการ คือ

1. เพื่อกำจัดความสกปรกของพื้นผิวซึ่งเกิด ผง ฝุ่น คราบไขมัน น้ำมัน เกล็ด ตลอดจนสีเก่าที่หลุดร่อน สนิมและความชื้นออก เพราะสิ่งเหล่านี้นอกจากจะกันไม่ให้สีได้สัมผัสกับพื้นผิวทำให้การยึดเกาะของฟิล์มสีไม่ดี ยังเป็นสาเหตุให้เกิดการพอง หลุดร่อนได้อย่างรวดเร็ว
2. เพื่อปรับพื้นผิวให้มีความขรุขระที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้การยึดเกาะของฟิล์มสีดีขึ้น โดยเฉพาะผิวโลหะที่ค่อนข้างเรียบสีจะยึดเกาะได้ไม่ดี จึงต้องขัดหรือพ่นทรายให้ผิวขรุขระขึ้น สำหรับผิวไม้ซึ่งมีความพรุนมากไป ก็จะต้องลดความพรุนลงเพื่อไม่ให้เปลือกสีที่ใช้นั้นเนื่องจากถูกดูดซึมเข้าไปในเนื้อไม้มากเกินไป

การเตรียมพื้นผิวเหล็ก ทำได้หลายวิธีได้แก่

1. การทำความสะอาดโดยการเช็ดล้างด้วยตัวทำละลาย (solvent cleaning) เพื่อกำจัดความชื้น คราบน้ำมันและไขมันออก วิธีนี้ไม่สามารถกำจัดสนิม สะเก็ด ตลอดจนสีเก่าออกได้หมด หลังจากเช็ดล้างด้วยตัวทำละลายแล้ว จึงต้องทำความสะอาดด้วยวิธีอื่นอีกตามความเหมาะสม

คราบน้ำมันและไขมันสามารถเช็ดล้างออกได้ โดยใช้ผ้าสะอาดชุบทินเนอร์มาเช็ดหลาย ๆ ครั้งจนสะอาด แต่ถ้าไม่มีทินเนอร์อาจใช้น้ำสบู่แทน จากนั้นใช้น้ำสะอาดล้างจนหมดคราบสบู่แล้วเช็ดหรือใช้ลมเป่าให้พื้นผิวแห้งสนิท ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องทาสีบริเวณที่ชื้นและต้องเช็ดผิวพื้นด้วยทินเนอร์หรือบิวทิล แอลกอฮอล์ (butyl alcohol) แล้วรองแห้งสนิทก่อนทาสี

2. การทำความสะอาดด้วยมือ (hand tool cleaning) โดยใช้ก้อนเหล็กชุดสนิม ผ้าทรายหรือแปรงลวดเพื่อกำจัดสนิม สะเก็ด ตลอดจนสีเก่า เป็นวิธีที่ช้าไม่เหมาะสมกับพื้นที่ขนาดใหญ่ และเป็นวิธีเลวที่สุดสำหรับการเตรียมพื้นผิว เนื่องจากไม่สามารถกำจัดสนิมที่กินลึกได้หมด แต่อย่างไรก็ตามถ้าจำเป็นต้องใช้วิธีนี้ เช่น เรืออยู่ในทะเล ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจจนแน่ใจว่าได้ใช้เครื่องมือทำความสะอาด เช่น แปรง ผ้าทรายหรือเหล็กชุด ชูดขัดสีที่ล่อนและสนิมออกได้หมด จนผิวสะอาดจริง ๆ โดยเฉพาะบริเวณรอยต่อ และรอยเชื่อมต่าง ๆ การใช้เครื่องมือเหล่านี้จะต้องระวังไม่ให้เกิดความเสียหายกับพื้นผิวเนื่องจากใช้แรงมากเกินไป

3. การทำความสะอาดด้วยเครื่องทุ่นแรง (power tool cleaning) ที่ทำงานด้วยไฟฟ้าหรือแรงดันลม ได้แก่

Chipping hammer ใช้สำหรับขจัดสนิม สะเก็ดและสีเก่าที่ติดแน่น

Nire brushes ใช้กับสนิม สะเก็ดและสีเก่าที่ไม่ติดแน่น แต่จะต้องระวังไม่ขจัดจนผิวเหล็กมันเกินไป เนื่องจากจะทำให้การเกาะติดของสีเลวลง

Crinder และ Sander ใช้ขจัดให้ผิวสม่ำเสมอขึ้น โดยเฉพาะตรงรอยเชื่อมถ้าไม่ขจัดให้เรียบลงเท่าผิวพื้นข้างเคียง จะเป็นจุดที่เกิดสนิมได้ง่าย

Needle gun ใช้สำหรับขจัดสนิมและสีเก่า เหมาะสำหรับพื้นผิวที่ใช้เครื่องมืออย่างอื่นไม่สะดวก เช่น บริเวณตะเข็บหรือมุม การใช้เครื่องทุ่นแรงถึงแม้ว่าจะช่วยให้ทำงานได้เร็วขึ้นแต่ก็ยังไม่ใช่วิธีเตรียมพื้นผิวที่ดีที่สุด และก็เหมาะสมกับงานซ่อมทำสีขนาดเล็กเท่านั้น

4. การพ่นฉีดด้วยน้ำแรงดันสูง (Water blasting) ใช้กำจัดฝุ่น คราบเกลือ สนิมหรือสีเก่าที่ไม่ติดแน่นได้อย่างรวดเร็ว จึงเหมาะสำหรับทำความสะอาดก่อนซ่อมทำสีทับหน้าที่สีชั้นล่างยังอยู่ในสภาพดี หรือบริเวณที่ผงฝุ่นที่เกิดจากการขัดจะไปทำอันตรายเครื่องมือหรือวัสดุที่อยู่ใกล้เคียงได้

5. การพ่นขัด (Abrasive blasting) เป็นวิธีเตรียมพื้นผิวที่ดีที่สุดสำหรับผิวเหล็กเนื่องจากสามารถขจัดสนิม สะเก็ด สีเก่าตลอดจนสิ่งสกปรกอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังทำให้ผิวมีความขรุขระพอเหมาะ ช่วยในการยึดเกาะของฟิล์มสีเป็นอย่างดี การพ่นขัดสามารถทำได้อย่างรวดเร็วจึงใช้กับการเตรียมพื้นผิวขนาดใหญ่ วัสดุที่นำมาใช้เป็นตัวขัดมีหลายชนิด เช่น ผงโลหะ ทราช อลูมิเนียม ออกไซด์ การพ่นขัดมือ 3 วิธี คือ การพ่นขัดแห้ง (Dry Blasting) การพ่นขัดเปียก (Wet Blasting) และการพ่นขัดสุญญากาศ (Vacuum Blasting) สำหรับผิวโลหะใหม่ที่จะทาสีเป็นครั้งแรก ถ้าพ่นขัดจนผิวเหล็กเป็นสีเงิน (White metal) และเลือกใช้สีที่มีคุณภาพดี จะทำให้สามารถป้องกันการผุกร่อนของเนื้อเหล็กได้นานกว่า 10 ปี

สำหรับการพ่นทรายนั้นต้องพยายามหลีกเลี่ยงการใช้เม็ดทรายที่หยาบเกินไป ควรใช้กรวดทรายที่ผ่านตาตะแกรงขนาด 18 - 40 เมช (mesh) จะทำให้ได้ลักษณะพื้นผิวที่มีความหยาบระหว่าง 2 - 2 ½ มิลลิ (50 - 63 ไมครอน) การพ่นทรายจะต้องปฏิบัติตามลำดับต่อไปนี้

ก. ก่อนทำการพ่นทรายให้กำจัดคราบ น้ำมัน ไขมัน เกลือ ออกให้หมด

ข. ให้พ่นทรายจนได้เกรดใด เกรดหนึ่งที่ต้องการ

ค. หลังจากการพ่นทรายแล้ว ให้ขจัดทรายฝุ่น ละออง ออกให้หมดด้วยเครื่องดูดฝุ่น เครื่องเป่าลม (สะอาดและแห้ง) หรือแปรงสะอาด

ง. ทาสีโดยเร็วที่สุดที่จะทำได้ก่อนที่ผิวพื้นที่สะอาดจะมีวัตถุอื่นมาจับให้สกปรก หรือเริ่มเกิดสนิมใหม่ นอกจากการเตรียมพื้นผิวเหล็กทั้ง 4 วิธีนี้แล้ว ยังมีวิธีเตรียมพื้นผิวแบบอื่น ๆ อีก ได้แก่ Flame Cleaning , Acid Pickling ซึ่งจะไม่กล่าวถึงในรายละเอียด เนื่องจากไม่เหมาะที่จะใช้

กับเรือ การเตรียมพื้นผิวทั้งหมดที่กล่าวมาให้ได้มาตรฐานได้มีการจัดทำเป็นรูปถ่ายมาตรฐานสำหรับใช้เปรียบเทียบ โดยหน่วยงานต่าง ๆ ดังตาราง

ตารางเปรียบเทียบการเตรียมพื้นผิวมาตรฐานต่าง ๆ

| คุณลักษณะเฉพาะ (specification) | วิธี (Method) | อุปกรณ์และวัสดุในการเตรียมพื้นผิว | NACE | |
|--------------------------------|---------------------|--|------|--------------|
| SSPC - SP1 | Solvent Cleaning | สารละลาย, (Solvent), สารทำความสะอาด (Cleaning agent), ไอน้ำ (Stream) | - | - |
| SSPC - SP2 | Hand Tool Cleaning | ค้อนมือ, เหล็กขัดสนิม, ทราย | - | St 2 |
| SSPC - SP3 | Power Tool Cleaning | เครื่องขัดไฟฟ้า, ปืนขัดสนิม (Needle gun) | - | St 3 |
| SSPC - SP4 | Flame Cleaning | Oxyacetylene Flame | - | - |
| SSPC - SP5 | White Metal | ทราย, Grit, Shot | No.1 | Sa 3 |
| | Blast Cleaning | | | (ดีที่สุด) |
| SSPC - SP6 | Commercial | ทราย, Grit, Shot | No.3 | Sa 2 |
| | Blast Cleaning | | | |
| SSPC - SP7 | Brush - off | ทราย, Grit, Shot | No.4 | Sa 1 |
| | Blast Cleaning | | | |
| SSPC - SP8 | Pickling | กรด (Acid), เบส (Alkali) | - | - |
| SSPC - SP9 | Weathering Followed | ทราย, Grit, Shot | - | - |
| | By Blast Cleaning | | | |
| SSPC - SP10 | Near - White | ทราย, Grit, Shot | No.2 | Sa 2 ½ |
| | Blast Cleaning | | | (นิยมที่สุด) |

SSPC = Steel Structures Painting Council

SP = Surface Preparation

NACE = The National Association of Corrosion Engineers

การเตรียมพื้นผิวอลูมิเนียม

การเตรียมพื้นผิวอลูมิเนียมก็มีความสำคัญมาก ถึงแม้อลูมิเนียมจะไม่ใช่สนิมแบบเหล็ก แต่เนื่องจากการขีดเกศาของสึบนผิวอลูมิเนียมเกิดได้ไม่ดีเท่ากับเหล็ก ดังนั้นเมื่อทำความสะอาดกำจัดก็เกลือ คราบน้ำมัน ไขมัน และความสกปรกต่าง ๆ ออกหมดแล้ว โดยเลือกวิธีที่เหมาะสมตามที่ได้อธิบายมาแล้วในการเตรียมพื้นผิวเหล็กจะต้องใช้สีรองพื้นเตรียมพื้นผิว (Wash Primer) ฟันลงบาง ๆ

(ความหนาประมาณ 0.0005 นิ้ว หรือ 13 ไมโครเมตร) ซึ่งสึชนิดนี้มีกรดฟอสฟอริก (Phosphoric Acid) เป็นองค์ประกอบ มันจะไปกัดผิวอลูมิเนียมเกิดเป็นฟิล์มบาง ๆ ของสารประกอบที่ช่วยให้สึยึดเกาะได้ดีขึ้น การใช้สึจึงต้องระวังไม่พ่นจนหนาไปเพราะกรดจะไปทำให้เกิดความเสียหายได้สำหรับในการซ่อมทำสึถ้าไม่มีสึรองพื้นเตรียมพื้นผิวหรือถ้าใช้แล้วจะไปทำอันตรายกับอุปกรณ์ที่อยู่ใกล้เคียงก็อาจเตรียมพื้นผิวโดยขัดด้วยผ้าทรายชนิดละเอียด เพื่อให้ผิวอลูมิเนียมขรุขระจะช่วยให้การยึดเกาะของสึดีขึ้น

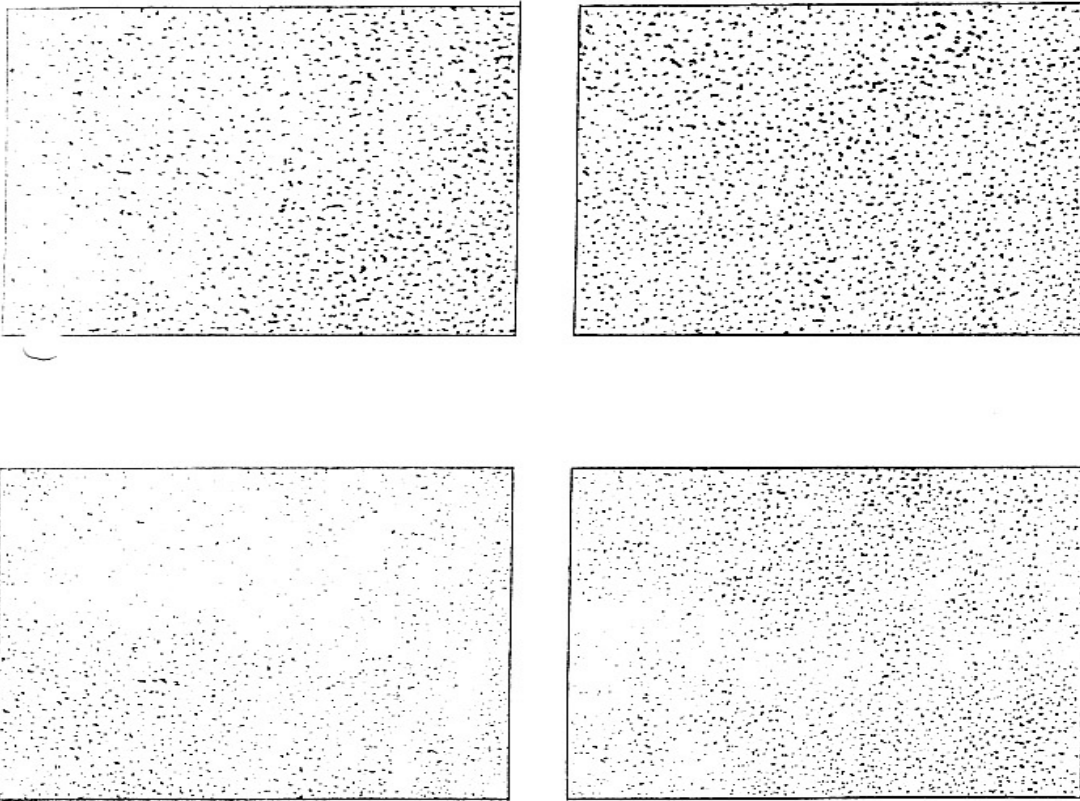
การเตรียมพื้นผิวไม้

ผิวไม้จะมีลักษณะเป็นรูพรุนขนาดเล็กมาก ซึ่งสิ่งสกปรกต่าง ๆ จะไปติดอยู่ ยากต่อการกำจัด ดังนั้นหลังจากทำความสะอาดเท่าที่สามารถทำได้แล้ว โดยเลือกวิธีที่เหมาะสมตามที่ได้อธิบายมาแล้ว ในการเตรียมพื้นผิวหลักจะต้องใช้สารอุด (Sealer) พ่นหรือทาจนเต็มรูพรุน จากนั้นขัดส่วนเกินออกจนได้ผิวเรียบก่อนลงสี สารอุดนอกจากจะช่วยปิดทับสิ่งสกปรกแล้ว ยังช่วยลดการสิ้นเปลืองของสีได้เป็นอย่างดี สิ่งสำคัญที่ต้องระวังในการทาสีไม้คือ ความชื้นของไม้ถ้าไม้มีความชื้นสูง (เกิน 10 เปอร์เซ็นต์) มันจะทำให้สีโป่งพองได้ในภายหลัง

ข้อควรระวังในการเตรียมพื้นผิว

1. ก่อนเตรียมพื้นผิวจะต้องสำรวจสภาพของผิวก่อน เพื่อเลือกวิธีปฏิบัติที่เหมาะสม โดยจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและอุปกรณ์ที่อยู่ใกล้เคียง ซึ่งอาจจะเกิดเสียหายขึ้นได้จากผงฝุ่นตลอดจนไอระเหยของสารเคมีที่เกิดจากการเตรียมพื้นผิว
2. น้ำยาล้างทำความสะอาดต้องใช้ตามวิธีที่ถูกต้องหรือตามที่ผู้มีความรู้แนะนำ ห้ามใช้กรดหรือด่างอย่างแรง
3. บริเวณที่อาบน้ำหรือซุบ สังกะสี ทอง ทองเหลือง ทองแดง นิกเกิล อลูมิเนียมและเหล็กกล้าที่ไม่เป็นสนิม (Corrosion Resisting Steel) ห้ามขัดด้วยผ้าทรายหรือการพ่นขัด ยกเว้นเมื่อได้รับคำแนะนำจากผู้มีความรู้ให้ทำ
4. อย่าพยายามลอกสีเก่าออกจากเครื่องไฟฟ้า สายไฟฟ้า ส่วนประกอบของแผงควบคุมและแผงไฟฟ้า เพราะไม่มีวิธีใด ๆ ที่จะลอกสีออกจากสายไฟฟ้าโดยไม่ทำให้ฉนวนสายไฟฟ้าชำรุดเสียหาย
5. ขณะกำลังลอกสีเก่าออกจากโครงสร้างตัวเรือ ต้องคลุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องยนต์ไฟฟ้า และเครื่องควบคุมต่าง ๆ และหลังจากทาสีใหม่แล้วต้องขัดฝุ่นออกให้หมด (ควรใช้เครื่องดูดฝุ่น)
6. การเตรียมผิวไม้หรืออลูมิเนียมต้องระวังไม่กระทำรุนแรง เพราะผิวของมันไม่แข็งมากอาจทะลุหรือสึกกร่อนจนเสียหายได้ง่าย
7. พื้นผิวที่เตรียมไว้แล้วต้องรีบลงสีให้เร็วที่สุด ก่อนที่จะเกิดสนิมหรือสิ่งสกปรกต่าง ๆ เข้ามาเกาะ

ภาพแสดงพื้นผิวที่เตรียมไว้แล้วระดับต่าง ๆ



การเตรียมสี

ก่อนเปิดกระป๋องสีจะต้องอ่านฉลากที่ข้างกระป๋องเสียก่อนเพื่อให้แน่ใจว่าเป็นสีที่ต้องการ จะใช้นอกจากนี้ฉลากยังบอกวิธีการใช้ตลอดจนข้อควรระวังต่าง ๆ อันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ จากนั้นจึงเข็ดปิดฝืนผงตลอดจนสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกจากฝากระป๋องให้หมด

1. สีที่ไม่มีส่วนผสมแยกจากกับสีที่ผสมเสร็จ (Read – Mixed Paint)

1.1 ถ้าเป็นสีที่ผลิตมาใหม่ ๆ สีจะอยู่ในสภาพดี คนง่าย ไม่จับตัวเป็นฝ้า หรือนอนกัน เมื่อเปิดกระป๋องแล้วให้ใช้ใบพายที่สะอาดคนจนเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นถ้าจำเป็นให้กรองผ่าน ตะแกรงละเอียด หรือผ้ากรองแล้วจึงนำไปใช้

1.2 สำหรับสีที่เก็บไว้นานแล้ว สีอาจนอนกัน จับตัวเป็นก้อนหรือเป็นฝ้า เมื่อเปิดกระป๋องแล้วให้ค่อย ๆ เตะตัดส่วนที่เป็นฝ้าออกทิ้งให้หมด จากนั้นใช้ใบพายที่สะอาดลองคนดู ถ้าไม่นอนกันหรือจับตัวกันมากนักก็ให้คนต่อจนเป็นเนื้อเดียว แต่ถ้านอนกันมากให้เทของเหลว ส่วนบนออกใส่ภาชนะที่สะอาดแล้วใช้ใบพายกววนบดส่วนที่นอนกันให้แตกตัวออก โดยกววนบดไป กับข้างกระป๋องจนกระจายตัวออกหมด จึงเทส่วนของเหลวคืน คนต่อจนเป็นเนื้อเดียว ถ้าสีมีความ

หนักสูงเกินไปให้ผสมทินเนอร์ที่ใช้ผสมสีนั้นลงไปจนได้ความหนืดพอเหมาะ จากนั้นกรองผ่านตะแกรงละเอียดหรือผ้ากรองก่อนนำไปใช้

2. สีที่มีส่วนผสมแยกจากกัน

2.1 สีชนิดนี้มีส่วนผสม 2 หรือ 3 ส่วนผสมกัน เช่น สีอีพ็อกซี่ ก่อนอื่นจะต้องกวนส่วน เอ (หรือส่วนที่มีผงสีอยู่ด้วย) ให้สีเข้ากันเสียก่อน แล้วจึงค่อย ๆ ผสมส่วน บี หรือ ซี (ส่วนที่เป็นของเหลวสีซึ่งเป็นตัวทำให้สีแข็งตัว) ลงไปที่ละน้อย แล้วกวนให้เข้ากันให้ดีทิ้งไว้ประมาณ 1 ชม. ก่อนนำไปใช้งาน

2.2 สีที่ผสมแล้วต้องนำไปใช้ภายในเวลาอายุการใช้งาน (ยอคใช้) เช่น สีชนิดนี้มีอายุการใช้งาน 8 ชม. หมายถึง ให้ใช้สีนี้ให้หมดภายใน 8 ชม.

2.3 การที่จะผสมสีนำไปใช้งานนั้น ต้องประมาณสีกับชิ้นงานเสียก่อนว่าจะใช้สีประมาณเท่าใดก็ให้ผสมสีไปใช้ให้พอดีกับงาน เพราะสีชนิดนี้เมื่อผสมไปใช้งานแล้วไม่หมด สีที่เหลือจะเสีย

2.4 การผสมสีต้องใช้อัตราส่วนที่แน่นอน ตามที่ผู้ผลิตกำหนด

3. ลักษณะของสีผิดปกติ

เมื่อเปิดกระป๋องสีแล้วตรวจดูถ้ามีลักษณะผิดปกติต่อไปนี้เกิดขึ้นไม่ควรนำมาใช้ ได้แก่

3.1 การขึ้นแข็ง

3.2 การจับเป็นก้อนเป็นปริมาณมากไม่สามารถคนให้กระจายออกได้

3.3 การเป็นวุ้น

3.4 การเป็นเม็ดปริมาณมาก

3.5 มีกลิ่นที่เกิดจากการบูดเน่า

3.6 มีฟองก๊าซเกิดขึ้นมากผิดปกติ

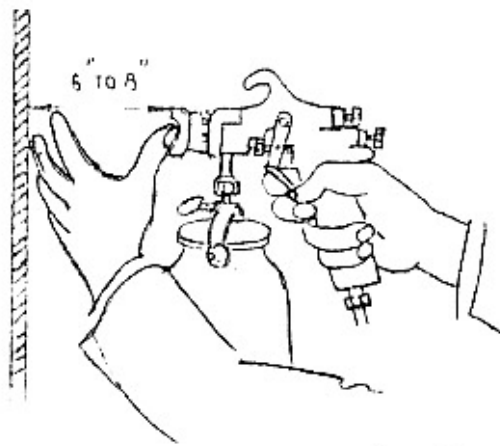
บทที่ 5

เทคนิคการพ่นและทาสี

สีเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการตกแต่ง โดยทำให้โลหะหรือชิ้นงานมีความสวยงาม และทนทานสีที่ใช้งานมีมากมายหลายชนิดแล้วแต่วัตถุประสงค์และชนิดของงาน สีที่จะนำมาใช้กับเรือของราชนาวีไทยนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเป็นสีทาเรือที่มีคุณภาพสูง สามารถป้องกันการผุกร่อนของเรือ อันเนื่องมาจากการสัมผัสกับน้ำทะเลและมลภาวะที่จะทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีกับพื้นผิวโลหะ ซึ่งจะเป็นต้นเหตุของความเสียหายที่เกิดขึ้น ดังนั้นเพื่อให้สีสามารถอนุรักษ์ผิววัสดุให้คงสภาพที่ดีและใช้งานไปได้ยาวนาน จึงควรปฏิบัติให้ถูกต้องตามเทคนิคการพ่นและทาสี

การพ่นสี การที่จะพ่นสีงานได้สวยงามและประหยัดสีนั้น ขึ้นอยู่กับหลักการหลายประการ เช่น การเลือกใช้เครื่องพ่นและส่วนประกอบของเครื่องพ่นที่ถูกต้อง ได้แก่ ปืนพ่น หัวพ่น และองศาของหัวพ่นให้เหมาะสมกับชิ้นงาน และยังขึ้นกับความชื้นเหลวของสีที่จะพ่น หัวพ่นเพียงหัวเดียวไม่สามารถใช้พ่นสีได้ทุกชนิด ฉะนั้นควรเลือกหัวพ่นในขนาดต่าง ๆ ไว้ใช้ให้เหมาะสมกับงานและสีที่ใช้ ตลอดจนจะต้องศึกษาหลักการเคลื่อนปืนพ่นสีไปในลักษณะที่ถูกต้อง จึงทำให้การพ่นสีประสบผลสำเร็จได้ดี

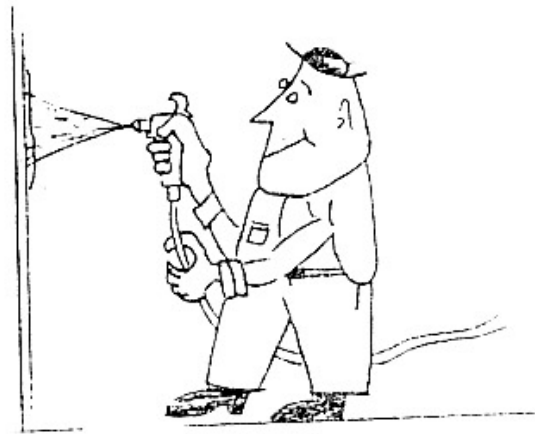
1. **การจับปืน** การจับปืนพ่นสีก็เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในการใช้ปืนพ่นสี คือจะต้องจับให้ปืนพ่นสีตั้งฉากและขนานกับผิวงานที่จะพ่นตลอดเวลา ในการพ่นสีถ้าจับปืนไม่ถูกต้องให้สีที่พ่นนั้นเกาะจับงานไม่เท่ากัน



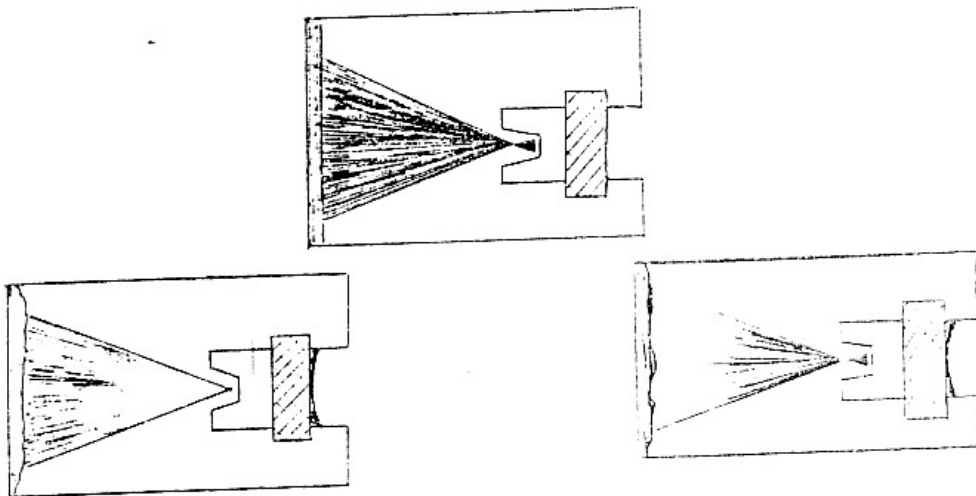
2. การเหนียวโก ไกป็นเป็นตัวคุมการทำงานของปืนพ่นสี ซึ่งถูกควบคุมโดยผู้พ่น ผู้พ่น ผู้พ่นสีควรศึกษาวิธีเหนียวโกกับการเคลื่อนปืนแต่ละครั้ง ควรดำเนินการดังนี้

2.1 เคลื่อนปืนพ่นสีก่อนแล้วจึงเหนียวโก ยิ่งกลไกลึกลงเท่าใดสียิ่งออกมามากขึ้นเท่านั้น และต้องปล่อยไกปืนพ่นสีก่อนหยุดเคลื่อนปืน มิฉะนั้นจะทำให้สีพ่นออกมามากในช่วงต้น และช่วงสุดท้าย

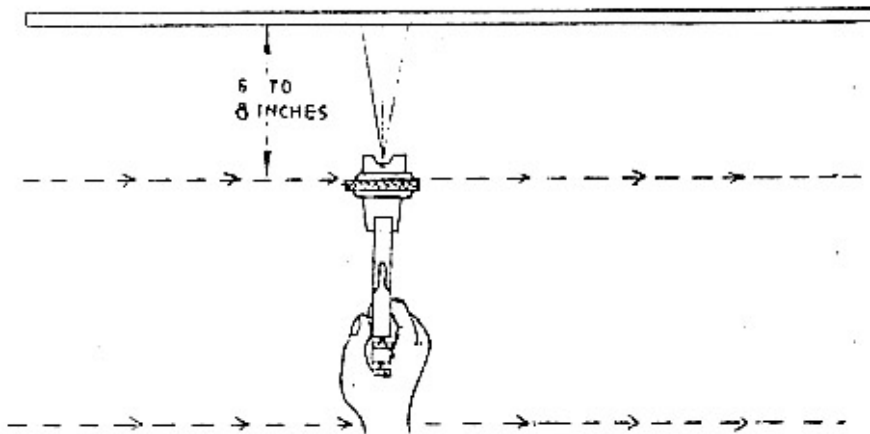
2.2 ไกปืนพ่นสีระบบใช้ลมอัดจะมีช่วงทำงานอยู่ 2 ระบบ ระยะแรกในการเหนียวโกเข้าจะเป็นการเปิดวาล์วลม ส่วนระยะที่สอง ในการเหนียวโกลงไปจะเป็นการเปิดวาล์วสี ซึ่งจะมีทั้งสีและลมพ่นออกมา การเปิดสีมากน้อยเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับที่ตัวควบคุม และการเหนียวโกทุกครั้งควรสูดระยะไกที่ตั้งไว้



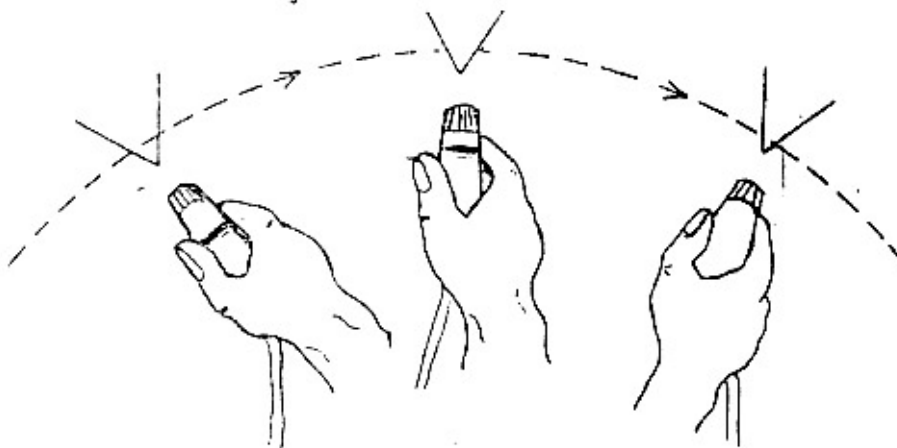
3. การทดสอบฝอยสีก่อนทำการพ่น กระทำโดยทดลองพ่นแล้วตรวจสอบขนาดของฝอยสีว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าฝอยสีหยาบสีหนาเกินไปให้เพิ่มความดันอากาศ ถ้าฝอยสีละเอียดหรือบางเกินไปให้ลดความดันอากาศหรือปรับแต่งตัวควบคุมการจ่ายสีมากขึ้น



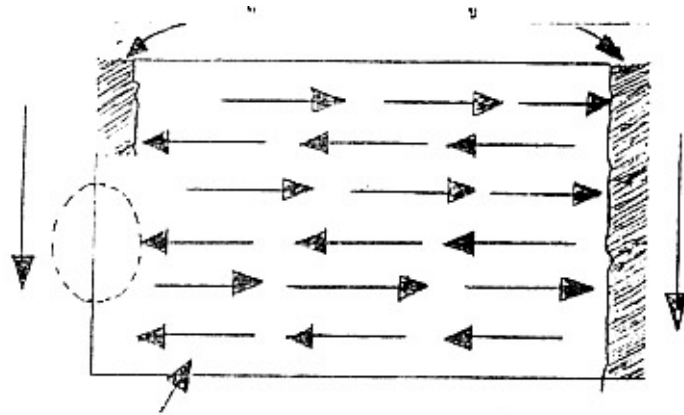
4. การเคลื่อนปืนพ่นสี การเคลื่อนปืนที่พ่นสีให้ตั้งฉากและขนานกับผิวงานที่จะพ่น ระยะห่างของปืนพ่นสีจะต้องสัมพันธ์กับความเร็วในการเคลื่อนปืนพ่นสี ผู้ที่ทำการพ่นจะต้องกำหนดเองโดยมีหลักอยู่ว่า ในการพ่นสีควรเคลื่อนปืนด้วยความเร็วที่สม่ำเสมอ เพื่อให้ฟิล์มสีมีความหนาพอเหมาะ ถ้าถือปืนใกล้กับงานมากปริมาณของสีที่เกาะบนงานจะเพิ่มขึ้นจะต้องเคลื่อนปืนให้เร็วขึ้นเพื่อป้องกันสีย้อย ถ้าถือปืนห่างจากงานมากละอองสีจะฟุ้งกระจาย ทำให้เกิดการสูญเสียสีไปโดยเปล่าประโยชน์ ขณะเวลาเคลื่อนมือไปทั้งแขน อย่าขยับแต่เฉพาะ ตามรูป



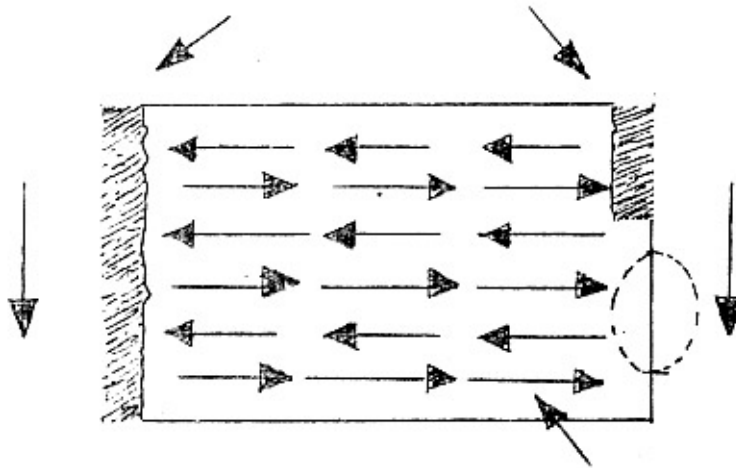
ข้อแนะนำในการพ่นสีทุกครั้งในการปฏิบัติให้ถูกต้อง อย่าถือปืนพ่นสีเป็นวงโค้ง เพราะส่วนโค้งจะทำให้สีเกาะผิวไม่สม่ำเสมอตามรูป



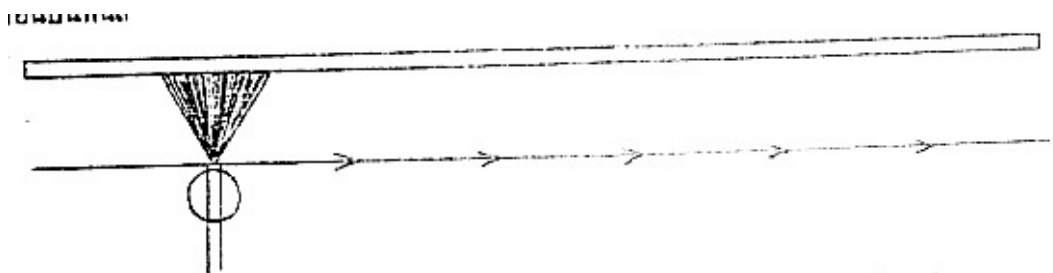
4.1 การเคลื่อนป็นพ่นสี ถ้าผู้พ่นถนัดมือขวาให้ผู้พ่นสีเริ่มต้นจากซ้ายไปขวา



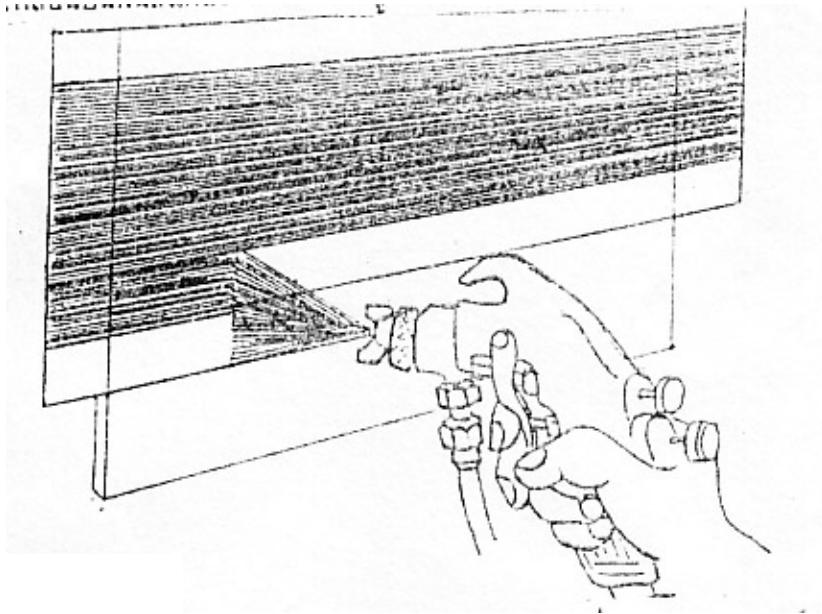
4.2 ถ้าผู้พ่นถนัดมือซ้าย ในการเคลื่อนป็นพ่นสีจะต้องเริ่มจากขวาไปซ้าย



4.3 การเคลื่อนป็นพ่นสีควรเป็นแนวตรง และเคลื่อนที่ไปมาขนานกับชิ้นงานตลอดเวลาไม่ควรส่ายหรือตัวปืนพ่นให้เป็นส่วนโค้ง เพราะจะทำให้สีเกาะงานไม่เท่ากัน ซึ่งเกิดจากความผิดพลาดในการเคลื่อนป็นพ่นสี

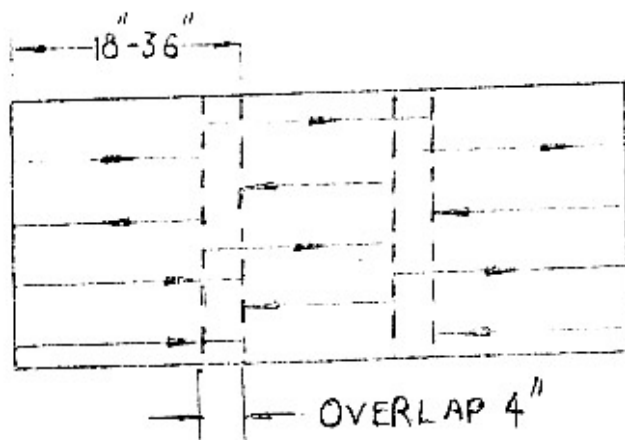


4.4 การเคลื่อนป็นพ่นสีแต่ละครั้งควรให้รูปร่างของสีทับกันครึ่งต่อครึ่งทุกครั้งไป (50%)

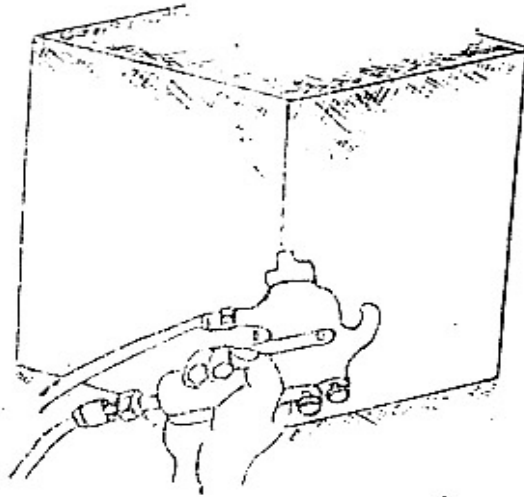


การพ่นงานแบบต่าง ๆ

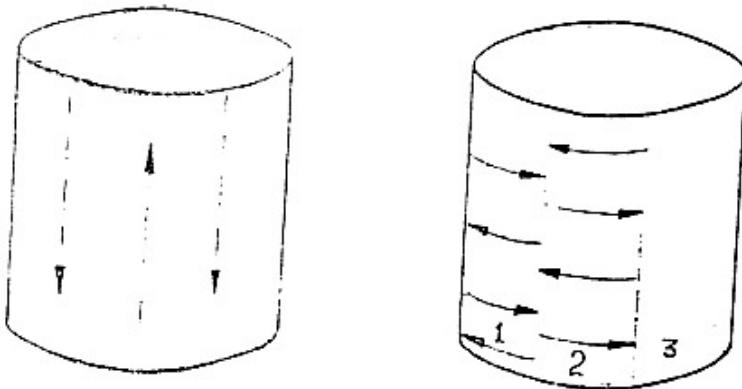
1. การพ่นงานที่ยาว สำหรับชิ้นงานที่ยาวอาจจะมีกรพ่นตามแนวขวางก็ได้ แต่ผู้พ่นสียนิยมการพ่นแบบแนวยาว เพราะการพ่นสะดวกกว่า ถ้างานพ่นยาวมากควรแบ่งการพ่นออกเป็นช่วง ๆ แต่ละช่วงควรมีความยาวในการพ่นสีอยู่ระหว่าง 18" - 36" ระยะการพ่นทับกัน 50% และควรพ่นช่วงที่กำหนดไว้ให้เสร็จก่อน จากนั้นจึงพ่นช่วงต่อไป ให้มีการพ่นทับแต่ละช่วงมีความยาวประมาณ 4"



2. การพ่นงานตามขอบและมุม การพ่นงานตามขอบและมุม ควรจับปืนพ่นสีให้เอียงเป็นมุม 45° กับขอบงานที่จะพ่น โดยมีช่วงจุดที่จะพ่นที่ขอบมุมเท่านั้น และทำการพ่นเสร็จเรียบร้อยแล้วฟิล์มสีจะต้องติดของมุมทั้ง 2 ด้าน

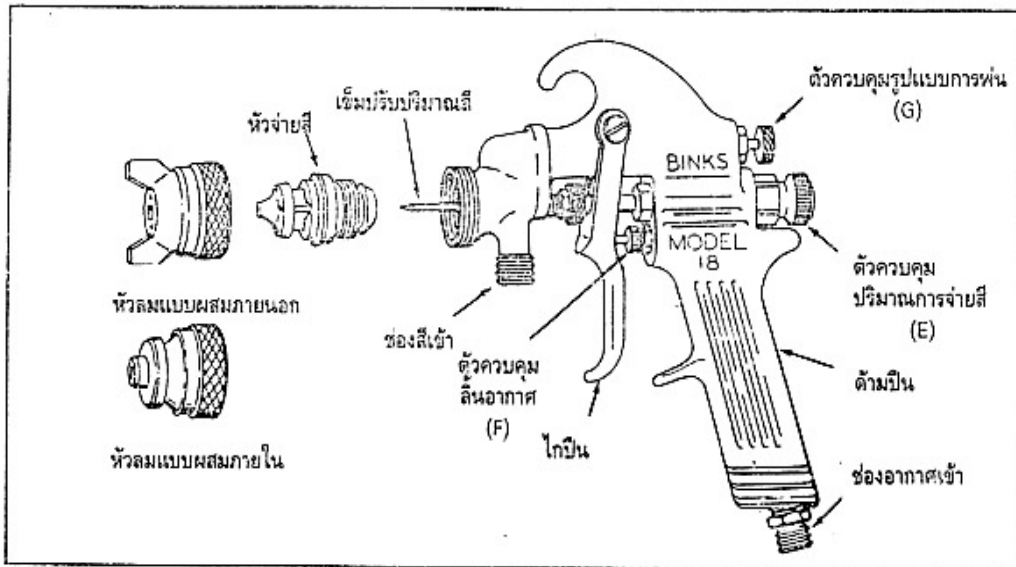


3. การพ่นงานกลมๆ การพ่นงานกลมหรืองานที่เป็นทรงกระบอก ถ้าเป็นงานขนาดเล็ก ๑ ให้พ่นตามแนวตั้ง 3 - 4 เที้ยวให้ครอบคลุมงานให้ทั่วถึง แต่ถ้าเป็นงานทรงกลมขนาดใหญ่ให้พ่นตามแนวอนโดยแบ่งการพ่นเป็นช่วง ๆ



การปรับปืนพ่นสี

สีที่พ่นออกมาจากปืนจะดีหรือไม่จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่เป็นหลัก 3 ประการ ได้แก่ ปริมาณอากาศอัดที่ทำให้สีแตกตัวเป็นฝอยละออง และความกว้างของรูปแบบของละอองสีที่พ่น โดยทั่วไปปืนพ่นสีจะมีที่ปรับอยู่ 3 ตำแหน่ง มีลักษณะเป็นทั้งนอตและลูกบิดหมุนปรับอยู่ที่ไกปืน และทางด้านท้ายของตัวปืน ดังรูปที่ 12 โดยลูกบิด E จะทำหน้าที่ในการปรับปริมาณการจ่ายสี นอต F จะทำหน้าที่ในการปรับแรงดันของอากาศอัดที่ไหลเข้าสู่ตัวปืน ส่วนลูกบิด G จะทำหน้าที่ในการปรับความกว้างของรูปแบบของละอองสีที่พ่น



รูปที่ 12 แสดงส่วนประกอบที่สำคัญของปืนพ่นสี

อย่างไรก็ตาม ก่อนการปรับแต่งปืนพ่นสี ตัวปืนจะต้องได้รับการทำความสะอาดมาแล้วเป็นอย่างดีจุดต่อต่าง ๆ จะต้องได้รับการตรวจสอบว่าไม่มีรอยร้าวใด ๆ เกิดขึ้น สีที่ใช้ในการทดสอบจะต้องเป็นชนิดเดียวกันกับสีที่จะใช้พ่นจริง และจะต้องผสมกับตัวทำละลายในสัดส่วนที่ถูกต้องตามชนิดของสีที่จะพ่นด้วยเช่นกัน

ลำดับขั้นในการปรับแต่งปืนพ่นสี (ดูรูปที่ 12)

1. ปรับปริมาณการจ่ายสีที่ ลูกบิด E โดยในขั้นแรกให้ปิดลีนอากาศที่ นอต F ก่อน จากนั้นถือปืนให้ขนานกับพื้น แล้วหมุนลูกบิด E ให้เปิดสุดแล้วเหยี่ยวโกวิน ขณะนี้จะมีสีพุ่งเป็นทางยาวออกมาจากหัวจ่ายสี จากนั้นค่อย ๆ หมุนลูกบิด E กลับจนกระทั่งลำลีสีเริ่มโค้งตกลงสู่พื้น ห่างจากหัวพ่นประมาณ 3 ฟุต จึงหยุด แรงดันที่ใช้ในการขับสีออกจากหัวจ่ายสีในขณะนี้สำหรับสีทั่ว ๆ ไปมีความหนืดตามปกติไม่ควรจะเกิน 18 ปอนด์ ต่อ ตร.นิ้ว ถ้าเกินกว่านี้ก็ให้เปลี่ยนไปใช้หัวจ่ายสีที่มีรูโตขึ้น **สิ่งสำคัญ** : แรงดันที่ใช้ในการขับสีที่เหมาะสมที่สุดควรจะเป็นแรงดันที่ต่ำที่สุด ที่ลำลีสีจะตกลงสู่พื้นห่างจากหัวพ่นประมาณ 3 ฟุตเท่านั้น

2. ปรับแรงดันของอากาศที่นอต F ให้มีแรงดันต่ำที่สุดที่สามารถจะทำให้สีแตกตัวเป็นฝอยละอองได้อย่างถูกต้อง สำหรับสีทั่ว ๆ ไปให้เริ่มที่แรงดันประมาณ 25 ปอนด์ ต่อ ตร.นิ้ว แล้วปรับขึ้นครั้งละ 10 ปอนด์ จนกระทั่งได้ละอองสีที่ถูกต้องตามต้องการ สำหรับสีแลคเกอร์ สีซ่อม และสีอื่น ๆ ที่มีความหนืดอยู่ในระดับเดียวกันให้เริ่มที่แรงดันประมาณ 10 ปอนด์ ต่อ ตร.นิ้ว

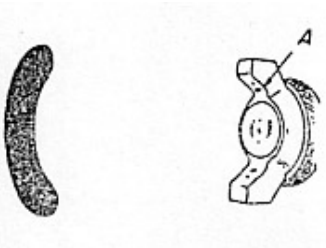
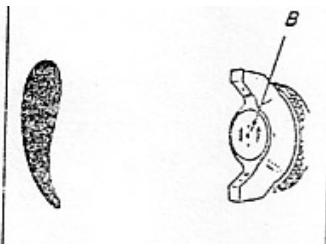
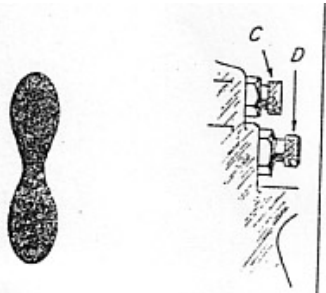
3. ปรับความกว้างของรูปแบบของละอองสีที่พ่นที่ลูกบิด G ตามปกติรูปแบบของละอองสีที่ถูกต้องจะมีลักษณะเป็นรูปวงรี และละอองสีที่พ่นจะเปียกอย่างสม่ำเสมอโดยตลอดทั้งรูป

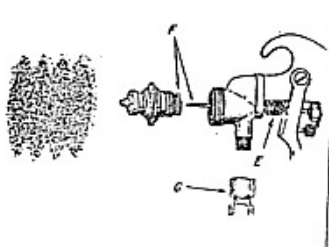

สาเหตุและวิธีแก้ไข รูปแบบของละอองสีที่บกพร่อง

ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบเห็นกันมากที่สุดกับปืนพ่นสี ได้แก่ การรั่วไหลของอากาศและสีที่ตัวปืน โดยมีสาเหตุดังต่อไปนี้

| ลักษณะที่ปรากฏ | สาเหตุ | วิธีแก้ไข |
|---|---|--|
| สีรั่วที่นอตอัดปะเก็นเข็มปรับปริมาณสี | เกิดจากการอัดปะเก็นไม่แน่นหรือปะเก็นแข็งตัว | อัดปะเก็นใหม่ให้แน่นหรือคลายนอตออกแล้วใช้น้ำมันหล่อลื่นแบบใสหยอดลงไปทีปะเก็น 2 - 3 หยด แล้วอัดใหม่ให้แน่น |
| ลมหรืออากาศรั่วออกจากปลาย (หัวพ่นแบบลมผ่านไม่ตลอด) | 1. มีสิ่งแปลกปลอมอยู่บนก้านหรือบนบ่าลิ้นอากาศ 2. สปริงลิ้นอากาศหัก 3. อัดปะเก็นแน่นมากเกินไป 4. ก้านลิ้นอากาศคด 5. ส่วนประกอบของลิ้นอากาศหลวมหรือปะเก็นชำรุด | 1. ทำความสะอาดก้านหรือบ่าลิ้นอากาศ 2. เปลี่ยนสปริงอากาศใหม่ 3. เปลี่ยนปะเก็นลิ้นอากาศใหม่แล้วอัดให้แน่น 4. เปลี่ยนลิ้นอากาศใหม่ 5. เปลี่ยนส่วนประกอบของลิ้นอากาศใหม่หรือเปลี่ยนปะเก็นใหม่ |
| สีรั่วที่ปลายหัวพ่น | 1. เข็มปรับปริมาณสี หรือหัวจ่ายสีสึก หรือชำรุด 2. มีสิ่งสกปรกอยู่ที่บ่ารับเข็มปรับปริมาณสี 3. นอตเข็มปรับปริมาณสีปรับแน่นมากเกินไป 4. สปริงเข็มปรับปริมาณสีหัก 5. เข็มปรับปริมาณสีผิดขนาด | 1. เปลี่ยนเข็มปรับปริมาณสีและหัวจ่ายสีใหม่ทั้งคู่ 2. ล้างทำความสะอาดบ่ารับเข็มปรับปริมาณสี 3. เปลี่ยนปะเก็นและอัดน็อตเข็มปรับปริมาณสีใหม่ให้แน่น 4. เปลี่ยนสปริงเข็มปรับปริมาณสีใหม่ 5. เปลี่ยนเข็มปรับปริมาณสีและหัวจ่ายสีใหม่ทั้งคู่ |
| สีที่พ่นออกมาไม่ต่อเนื่อง (มีการสะดุดระหว่างการพ่น) | 1. มีอากาศรั่วเข้าสู่ช่องทางเดินของสี 2. สีมีน้อย 3. ท่อดูดสีหลวมหรือแตกร้าว 4. หัวจ่ายสีหลวม 5. นอตอัดปะเก็นหัวจ่ายสีหลวม หรือปะเก็นสึก | 1. หาจุดรั่วแล้วทำการแก้ไข 2. เพิ่มปริมาณของสีที่จะพ่นให้มากขึ้น 3. กวดท่อดูดสีให้แน่นหรือเปลี่ยนใหม่ 4. กวดหัวจ่ายสีให้แน่น 5. กวดนอตอัดปะเก็นหัวจ่ายสีให้แน่นหรือเปลี่ยนปะเก็นใหม่ |

สำหรับความผิดปกติของรูปแบบของละอองสีที่พ่น ที่พบเห็นกันโดยทั่วไป มีดังนี้

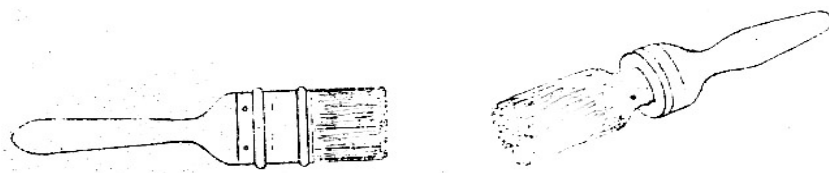
| ลักษณะที่ปรากฏ | สาเหตุ | วิธีแก้ไข |
|--|---|--|
| <p>ละอองสีเป็นรูปพระจันทร์เสี้ยว</p>  | <p>มีละอองสีอุดตันที่รูหัวลม (A)</p> | <p>ถอดหัวลมออกล้างด้วยทินเนอร์ ห้ามใช้ลวดแยงรูหัวลมเพราะอาจทำให้เกิดการชำรุดได้</p> |
| <p>ละอองสีเป็นรูปพระจันทร์เสี้ยว แต่หนักทางด้านใดด้านหนึ่ง (ส่วนใหญ่จะหนักทางด้านบนหรือทางด้านล่าง)</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีละอองสีแข็งติดอยู่กับปลายหัวจ่ายสีด้านนอกที่ตำแหน่ง (B) 2. หัวลมหลวม 3. หัวจ่ายสีหรือปลายเข็มปรับปริมาณสีคด | <ol style="list-style-type: none"> 1. ถอดหัวลมออกแล้วใช้เศษผ้าชุบทินเนอร์เช็ดที่หัวจ่ายสีให้สะอาด 2. กวดหัวลมให้แน่น 3. เปลี่ยนหัวจ่ายสีและเข็มปรับปริมาณสีใหม่ทั้งคู่ |
| <p>ละอองสีคอดตรงกลาง (หนักทางด้านบนและด้านล่าง)</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. แรงดันของอากาศที่ทำให้สีแตกตัวสูงเกินไป 2. สีจางแต่พยายามที่จะปรับรูปแบบของละอองสีที่พ่นให้กว้างเกินไป 3. แรงดันของสีต่ำเกินไป | <ol style="list-style-type: none"> 1. ลดแรงดันของอากาศลง 2. ปรับลูกบิดควบคุมการจ่ายสีให้จ่ายมากขึ้น (บิดมาทางซ้าย) และปรับลูกบิดควบคุมความกว้างของรูปแบบละอองสีให้แคบลง (บิดไปทางขวา) 3. เพิ่มแรงดันของสีให้สูงขึ้นตามความเหมาะสม |

| ลักษณะที่ปรากฏ | สาเหตุ | วิธีแก้ไข |
|--|--|--|
| ละเอียดแตกกระจาย  | 1. ปะเก็นเข็มปรับปริมาณสี แห่งตัวหรือชำรุดทำให้อากาศ รั่วเข้าสู่ช่องทางเดินของสี 2. มีสิ่งสกปรกที่บ่ารับเข็มปรับ ปริมาณสี 3. น็อตที่ปลายท่อคูดสี (E) หรือ ท่อสีหลวมหรือชำรุด | 1. คลายนอต (E) ออก แล้วใช้น้ำ น้ำมันหล่อลื่นแบบไฮดรอลิกที่ ปะเก็น 2-3 แล้วหมุนน็อต ให้แน่นด้วยมือ กรณีปะเก็น ชำรุดให้เปลี่ยนใหม่ 2. ถอดหัวจ่ายสี (F) ออกทำ ความสะอาดแล้วใส่กลับที่เดิม 3. กวดน็อตให้แน่นหรือเปลี่ยน น็อตใหม่ |
| ละเอียดหนักตรงกลาง  | 1. แรงดันของอากาศที่ทำให้สี แตกตัวต่ำเกินไป 2. สีที่จัดส่งเข้าสู่ตัวปืนมาก เกินไป | 1. เพิ่มแรงดันของอากาศที่ทำให้สี ให้สีแตกตัวให้สูงขึ้น 2. ลดแรงดันที่ขับสีเข้าสู่ตัวปืน ให้ต่ำลง หรือใช้หัวจ่ายสีที่มีรู เล็กกลง |

การทาสี เพื่อให้สีที่ทาคงสภาพที่ดีใช้งานไปได้นานปี ควรปฏิบัติให้ถูกต้อง ตามหลักการ ทาสีดังต่อไปนี้

1. การเตรียมพื้นผิวที่ทา ไม่ว่าจะเป็นพื้นผิวปูน ไม้ หรือโลหะก็ตาม ต้องเตรียมพื้นผิวให้
 แห่งและสะอาด ปราศจากฝุ่น สนิมและไม่มีคราบน้ำมัน ไขมัน ตกค้างอยู่
2. วิธีการทาสี ต้องปฏิบัติตามวิธีการทาสี หรือตามคำแนะนำในการใช้สี ผนวก ค.

แปรงทาสี เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งของช่างสีสำหรับใช้งาน ถ้าเป็นแปรงใหม่ก่อนจะใช้งาน
 จงแต่งให้อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ ก่อนใช้ควรทำความสะอาดเสียก่อนเพื่อขจัดผงฝุ่นละอองต่าง ๆ
 และเมื่อล้างหรือเช็มน้ำมันแล้ว ก่อนใช้งานครั้งต่อไปให้บีบเอาน้ำมันออก



แปรงทาสีที่ใช้ทั่วไป มี ชนิดแบน และ ชนิดกลม

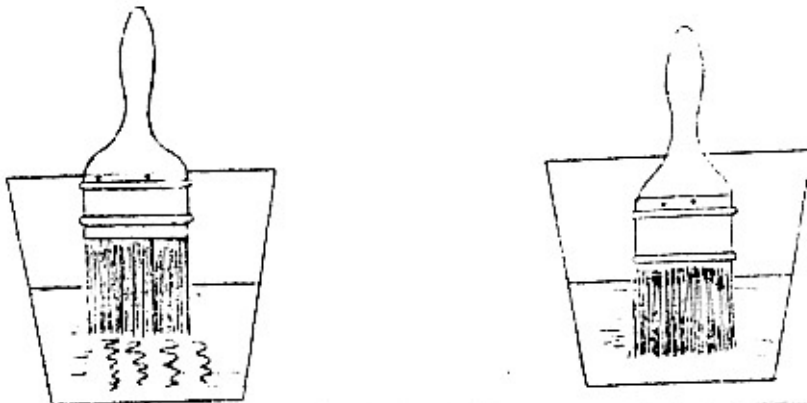
วิธีจับแปรง เพื่อให้มีการบังคับแปรงได้ดีเหมาะสมกับการทาสีตามลักษณะต่าง ๆ ควรแบ่งวิธีการจับแปรง เป็น 2 วิธี

1. การจับให้ใช้ปลายนิ้วจับเบา ๆ ตรงปลอกโลหะ ตามกึ่งกลางของด้าม ส่วนของด้ามที่เหลือให้อยู่ระหว่างหัวแม่มือกับนิ้วชี้
2. การจับโดยการจับด้ามแปรงให้แน่น หัวแม่มืออยู่ที่โคนด้ามตอนโค้ง การจับแปรงตามวิธีนี้เหมาะกับการทาสีตอนที่อยู่สูงเหนือศีรษะ



วิธีจุ่มสีที่ถูกต้อง การทาสีทุกครั้งโดยการใช้แปรง การจุ่มแปรงลงในกระป๋องสีก็มีส่วนสำคัญ ควรปฏิบัติให้ถูกต้องดังนี้

1. อย่าจุ่มแปรงลงในกระป๋องสีเกินกว่าครึ่งของความยาวของขนแปรง
2. การจุ่มแปรงที่เหมาะสมควรจุ่มเพียง 1 ใน 3 ของขนแปรง
3. การจุ่มลึกเกินไปจะทำให้สีเกาะที่ฐานของแปรงทำให้จับเป็นก้อนไหลย่อยได้
4. การปาดแปรงทาสีที่ติดมากเกินไปให้ปาดแปรงกับข้างกระป๋องภายใน อย่าปาดที่ขอบปากกระป๋อง

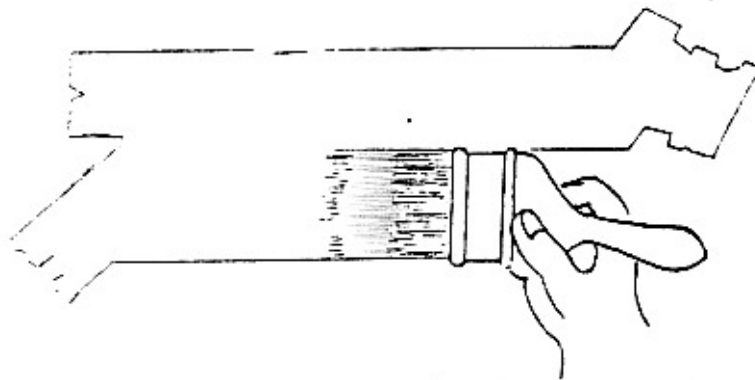


วิธีปาดแปรง ในการจุ่มแปรงทาสีลงในถังสี ระวังอย่าปาดแปรงกับขอบถัง ควรปาดแปรงกับข้างถัง (ภายใน) เพื่อให้ส่วนที่โชกสีเกินไปไหลออกเสียบ้าง และควรจุ่มแปรงลงไปประมาณ 1 ใน 3 ของขนแปรง

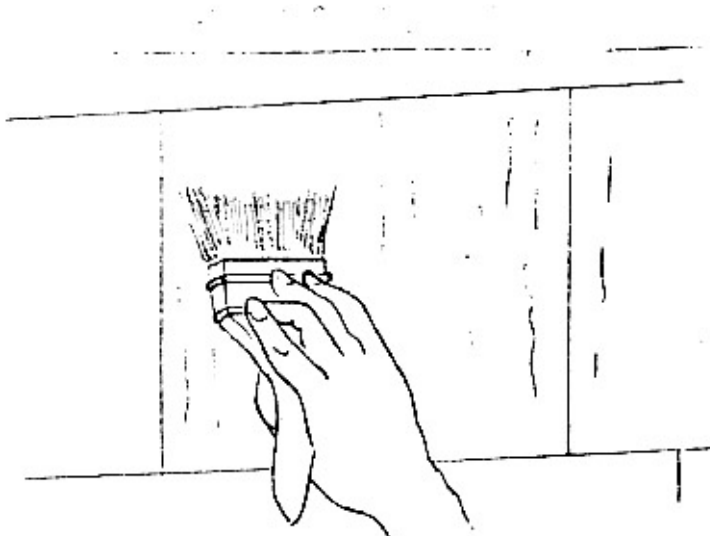
ส่วนการปาดแปรงกับข้างถังก็ควรปาดให้อยู่ในที่เดียวกัน อย่าย้ายที่หลายแห่งจะทำให้สีจับเป็นคราบไปรอง ๆ กระจบอง ทำให้เปื้อนมือ และเสียเวลาเช็ดหรือล้างมือบ่อย ๆ



การทำสีที่ถูกต้อง ถ้าทำได้ให้ทาตามทางยาว โดยจิ้งหว่าสม่าเสมอแล้วทากลับเพื่อใช้ขนแปรงทั้ง 2 หน้าได้อย่างเต็มที่ จงจำไว้อย่ากดแปรงให้หนักเพราะสีส่วนมากไหลมาที่ปลายแปรง ขณะที่จ่อตัว ตามธรรมชาติแปรงที่จุ่มสีมาก จะทาได้ง่าย จุ่มติดเพียงเล็กน้อยจะทำได้ช้าและเสียเวลา ต้องจุ่มสีบ่อย ๆ



การทำสีตามแนวนอน



การทาสีตามแนวตั้ง

ข้อควรระวังในการทาสี

1. ไม่ควรทาสีกับพื้นที่ชื้นหรือมีละอองน้ำติดอยู่
2. ไม่ควรทาสีครั้งต่อไปในเมื่อสีที่ทาครั้งแรกยังไม่แห้ง
3. ไม่ควรทาสีบนพื้นที่ที่มีฝุ่นละออง
4. สีผสมหรือกรองแล้วต้องปิดให้สนิทเพื่อป้องกันฝุ่นละอองและผงต่าง ๆ
5. สีที่ทา ถ้าใช้ไม่หมดให้ใช้น้ำมันผสมหล่อหน้าไว้ให้ทั่ว และปิดฝาให้สนิทเพื่อกันหน้าสีแห้งเป็นฝ้า
6. ก่อนที่จะแบ่งสีเอาไปใช้ต้องคนสีให้ทั่วถึงกันกระป๋องทุกครั้ง

บทที่ 6

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของสีในการใช้งาน

โดยทั่วไปแล้วปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของสี สามารถแบ่งออกพิจารณาได้ดังนี้

1. สูตรของการผลิต เริ่มตั้งแต่การคิดค้นสูตรที่จะใช้สำหรับการผลิตสีก็จะต้องระบุถึงความต้องการ ในคุณภาพระดับหนึ่ง ซึ่งจะสามารถแปรเปลี่ยนไปได้ตามปริมาณและคุณภาพของส่วนผสมต่าง ๆ
2. วัตถุดิบที่ใช้ วัตถุดิบที่ใช้จะต้องมีคุณลักษณะและปริมาณตรงตามที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการกำหนดสูตรของการผลิตสี ทั้งนี้เพื่อให้ได้คุณภาพตามเป้าหมาย ตัวอย่างของข้อผิดพลาดได้แก่ วัตถุดิบที่ใช้มีการเสื่อมสภาพเกิดขึ้นหรือมีความบริสุทธิ์ไม่เพียงพอตามที่ต้องการ
3. วิธีการผลิต ในความเป็นจริงแล้ว วิธีการผลิตสีซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ มากมายนั้นนับเป็นศิลปะอย่างหนึ่งในขบวนการอุตสาหกรรม ยกตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตสี 2 ราย ที่มีสูตรของการผลิตและวัตถุดิบเหมือนกัน แต่เมื่อใช้ขบวนการในการผลิตที่แตกต่างกันก็อาจจะได้ผลผลิตที่ไม่เหมือนกัน ดังนั้น วิธีการผลิตสีจึงนับเป็นปัจจัยอันหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพที่ต้องการของสีได้
4. การเก็บรักษา เนื่องจากสีเป็นผลผลิตที่ได้จากการนำเอาสารเคมีหลาย ๆ ชนิดมาผสมกัน ดังนั้นจึงมีโอกาสเป็นไปได้ที่สีนั้นจะมีการเสื่อมสภาพเนื่องจากตัวมันเอง ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างสารเคมีด้วยกัน ทำให้คุณภาพที่ต้องการด้อยลงไป หรือไม่มีเหลืออยู่เลยเมื่อเก็บไว้นาน ๆ นอกจากนั้นปัจจัยอื่น ๆ ก็อาจมีผลต่อสีได้ เช่น ความร้อน ฯลฯ อย่างไรก็ตามการเก็บรักษาที่ถูกวิธีนั้นส่วนใหญ่จะถูกระบุไว้แล้วโดยผู้ผลิต
5. การเตรียมพื้นผิว เป็นสิ่งสำคัญมากเพราะอายุการใช้งานของสีจะนานหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับพื้นผิววัสดุก่อนทาสี สำหรับผิวเหล็ก โลหะ การเตรียมพื้นผิว มีตั้งแต่ขัดด้วยกระดาษทราย เครื่องขัด และพ่นทราย ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของงานและระบบสีที่ใช้ ส่วนผิวคอนกรีตให้เตรียมพื้นผิวโดยใช้กรดเจือจางล้าง เพื่อให้ผิวคอนกรีตเป็นกลางเสียก่อน จะทำให้การยึดเกาะของสีดีมาก
6. การเตรียมสีและการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำที่ระบุไว้ โดยบริษัทผู้ผลิตของทั้งสีและเครื่องมือเครื่องใช้ในการทาสี
7. ความหนาของฟิล์มสี ความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้งมีความสำคัญต่อการป้องกันพื้นผิว ถ้าอยู่ในสภาพแวดล้อมปกติความหนาของฟิล์มสีควรอยู่ประมาณ 125 ไมครอน ถ้าอยู่ในสภาพมลภาวะความหนาของฟิล์มสีอย่างน้อยประมาณ 250 ไมครอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะงานและชนิดของสีที่ใช้

8. สภาพสภาวะอากาศระหว่างการใช้สี สีจะต้องทาบนพื้นผิวที่แห้งสนิทในขณะอุณหภูมิตามแต่ชนิดของสีที่กำหนด สีไม่ควรทาในขณะที่อากาศชื้น หรือหลังฝนตกใหม่ ๆ เพราะจะทำให้การยึดเกาะของสีไม่ดีและมีปัญหาบนฟิล์มสีที่หลัง

9. เงื่อนไขสภาพแวดล้อม อายุของสีขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมด้วย เช่น อยู่ในย่านอุตสาหกรรม อยู่ใกล้ชายทะเล หรืออยู่ในสภาพแช่น้ำ, เคมี, กรด, ด่าง ฯลฯ

บทที่ 7

การเสื่อมคุณภาพของฟิล์มสีในลักษณะต่าง ๆ

| ลักษณะความเสียหาย | สาเหตุ | การป้องกัน | การแก้ไข |
|--------------------------------------|--|---|---|
| 1. สีหลุดล่อน | <ol style="list-style-type: none"> 1. ความชื้นใต้ฟิล์มสี 2. การขีดข่วนตัวของพื้นผิว 3. ทาสีบนพื้นผิวที่ร่วนเป็นฝุ่นผง 4. ทาสีบนผิวที่มีคราบไขมันเกาะอยู่ | <ol style="list-style-type: none"> 1. แก้ไขมิให้ความชื้นหลงเหลืออยู่บนพื้นผิว 2. ใช้สีที่มีการขยายตัวใกล้เคียงกับพื้นผิวที่จะทา 3. แก้ไขพื้นผิวให้หมดสภาพเป็นฝุ่นผงก่อนทาสี 4. ล้างผิวที่จะทาสีให้สะอาด | - ชูดสีที่ล่อนออกให้หมดก่อนลงรองพื้นและทาทับใหม่ |
| 2. ผิวหน้าหลุดเป็นฝุ่น (chalking) | <ol style="list-style-type: none"> 1. นำสีที่ทาภายในมาใช้ทาภายนอก 2. อายุของผิวสีนานเกินไป 3. สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม | <ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้สีให้ถูกประเภท 2. ทาสีใหม่ตามระยะเวลาที่กำหนด 3. ตรวจสอบสภาพแวดล้อมเพื่อหาระบบการทาสีที่เหมาะสม | <p>- เป็นฝุ่นผงเล็กน้อย ให้ล้างด้วยน้ำสะอาด หรือน้ำสบู่เจือจาง จะช่วยให้ผิวหน้าของสีดูดีขึ้น</p> <p>- ถ้าเป็นฝุ่นมากถึงขนาดผิวหน้าเริ่มลอกออกให้ชูดสีออกให้หมดและทาสีใหม่</p> |
| 3. มีคราบคล้ายเกลือบนผิวที่ทาสี | - ความชื้นภายในซึมผ่านผิวที่ทาสีออกมา | - ป้องกันมิให้เกิดการซึมผ่านของความชื้น | - จัดการที่เกิดขึ้นออก รอดูจนแน่ใจว่าไม่มีการซึมออกมาอีก จึงทาสีทับใหม่ |
| 4. สีซีดหรือเป็นรอยต่าง | - ใช้สีไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม | - ปรึกษาเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคก่อนเลือกระบบสี | - ลอกฟิล์มสีเก่าออก ทาสีใหม่ด้วยระบบที่ถูกต้อง |
| 5. สีชั้นล่างซีดขึ้นมาจากบนสีทับหน้า | 1. ขางในเนื้อไม้ | 1. ปลดปล่อยพื้นผิวนั้นแห้งสนิทก่อนทาสีทับหน้าและควรทาชั้นแรกด้วยสีที่ใช้สำหรับป้องกันสาเหตุนี้ เช่น รองพื้น ไม้โอลูมิเนียม | - ให้ลอกสีทั้งหมดออกและทาสีตามวิธีการที่แนะนำไว้ในการป้องกัน |

| ลักษณะความเสียหาย | สาเหตุ | การป้องกัน | การแก้ไข |
|---|---|--|---|
| | 2. ทาสีบนผิวที่ทาไว้ด้วยสารประเภทยางมะตอย | 2. ไม่ควรทาสีทับบนสารประเภทยางมะตอย แต่ถ้าจำเป็นให้ลอกสารประเภทยางมะตอยออกให้หมด ถ้าทำไม่ได้ให้เคลือบทับผิวหน้าด้วยสีรองพื้นให้สนิทก่อนทาสีทับ | |
| 6. फिल्मสีหนบบางไม่เท่ากัน | 1. พื้นผิวสกปรก มีคราบไขมันติดอยู่ 2. ใช้สีประเภทสีน้ำมันพื้นที่เรียบเป็นมัน | 1. ล้างผิวหน้าให้สะอาด ล้างคราบไขมันที่ติดอยู่ ออกให้หมด 2. จัดกระดาษทรายละเอียดพอให้ผิวมีรอยขยายขึ้น | - ปล่อยให้ฟิล์มสีแห้งสนิท ให้สม่ำเสมอ และทาสีทับใหม่ |
| 7. फिल्मสีมีลักษณะหยาบและขึ้นเม็ดเล็ก ๆ | 1. มีฝุ่นผงในบริเวณที่ทาสี 2. มีฝุ่นผงในแปรงที่ใช้ 3. ผิวหน้าของสีในกระป๋องจับตัวเป็นฝ้า (skinning) | 1. ป้องกันมิให้มีฝุ่นผงในบริเวณที่ทาสี 2. ใช้แปรงที่สะอาด 3. ให้ลอกฟิล์มแข็งที่ลอยหน้าออกทิ้งให้หมด และกรองสีก่อนใช้ | - ปล่อยให้พื้นผิวทาสีแห้งสนิท ชัดจนเรียบ แล้วทาสีใหม่อีกครั้ง |
| 8. फिल्मสีพอง (blistering) | 1. ความชื้นหลงเหลืออยู่บนพื้นผิวระหว่างทาสี 2. มีความชื้นจากภายในวัสดุที่ทาสีที่ไม่สามารถระเหยผ่านฟิล์มสีที่ทาทับไว้ 3. ท่อนไม้ที่จะทาสีมีความชื้นเกิน 10 % | 1. ตรวจสอบความชื้นบนพื้นผิวก่อนทาสี และขณะทาสีต้องแน่ใจว่าความชื้นในบรรยากาศอยู่ในสภาพปกติหรือค่อนข้างแห้ง 2. แก้ไขทางการออกแบบให้ส่วนต่างๆ ของอาคารไม่มีการเกิดกรณีที่มีความชื้นซึมผ่านจากด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่ง 3. ทาสีไม้ที่แห้งสนิทจริงๆ | - ถ้าไม่มากเกินไป ขูดส่วนที่สีโปรงออกเตรียมพื้นผิวในจุดนั้น ๆ ใหม่ และทาสีใหม่ตามระบบเดิม - ถ้าเสียหายมาก ขูดสีทั้งหมดออกเตรียมพื้นผิวใหม่ ทาสีใหม่ตามระบบที่ถูกต้อง |

| ลักษณะความเสียหาย | สาเหตุ | การป้องกัน | การแก้ไข |
|---|---|---|--|
| 9. फिल्मสีไม่แข็งตัวในเวลาที่กำหนด | <ol style="list-style-type: none"> 1. ทาสีหนาไป 2. มีคราบน้ำมันหรือไขมันหลงเหลืออยู่บนพื้นผิวที่ทาสี 3. ใช้อัตราผสมของสีชนิดสองส่วนไม่ถูกต้อง | <ol style="list-style-type: none"> 1. ทาสีตามความหนาที่กำหนด 2. ก่อนทาสีต้องเตรียมผิวหน้าให้สะอาด 3. ผสมสีชนิดสองส่วนให้ถูกต้อง | - ปล่อยให้ฟิล์มสีแข็งตัวมากที่สุด แล้วขัดให้บางลง ปล่อยให้แห้งจึงจะทาสีทับใหม่ |
| 10. फिल्मสีแตกลายงา | <ol style="list-style-type: none"> 1. สีหมดอายุ 2. ทาสีทับบนผิวสีที่ยังไม่แห้งสนิท | <ol style="list-style-type: none"> 1. ทาสีใหม่เมื่อถึงเวลาอันสมควร 2. ก่อนทาสีทับให้แน่ใจว่าสีชั้นแรก ๆ แห้งสนิท | - ลอกสีออกให้หมด ทาทับด้วยระบบที่เหมาะสม |
| 11. สีไหลเป็นทางหรือย้อย (running or sagging) | <ol style="list-style-type: none"> 1. จุ่มสีบนแปรงหรือลูกกลิ้งชุ่มเกินไป 2. พ่นสีหนาเกินไป 3. ผสมสีเหลวเกินไป | <ol style="list-style-type: none"> 1. จุ่มสีพอเหมาะแก่การทาแต่ละครั้ง 2. พ่นสีแต่ละชั้นตามความหนาที่กำหนด 3. ผสมสีให้ได้ความข้นหนืดตามกำหนด | - ปล่อยให้ฟิล์มสีแห้งสนิท ขัดให้เรียบและทาสีใหม่ |
| 12. फिल्मสีขุ่น (streaking or wrinkling) | <ol style="list-style-type: none"> 1. ทาหรือพ่นสีหนาเกินไป 2. ทาสีทับก่อนที่สีชั้นล่างจะแห้งสนิท 3. ทาสีขณะที่อากาศร้อนเกินไป 4. ใช้สีทับหน้าไม่เหมาะกับสีรองพื้น | <ol style="list-style-type: none"> 1. ทาหรือพ่นสีตามความหนาที่กำหนด 2. รอให้สีชั้นล่างแห้งสนิทก่อนทาทับ 3. ไม่ทาสีขณะที่อากาศร้อนเกินไป 4. เลือกสีทับหน้าที่เหมาะกับสีรองพื้น | - ลอกสีออกให้หมด ทาสีใหม่ด้วยระบบที่ถูกต้อง |

บทที่ 8

มาตรฐานสีสำเร็จ

1. การผลิตสีและประเภทของสี

1.1 สีทาเรือ หมายถึง สีทุกประเภทที่ใช้เคลือบพื้นผิวส่วนต่าง ๆ ของเรือ รวมทั้งอุปกรณ์และเครื่องจักรทุกชนิดที่ติดตั้งบนเรือ

1.2 สีแนวน้ำ หมายถึง สีที่ใช้เคลือบแถบแนวน้ำของเรือ

1.3 สีใต้แนวน้ำ หมายถึง สีที่ใช้เคลือบส่วนของตัวเรือทั้งหมดที่อยู่ใต้แถบแนวน้ำ

1.4 สีเหนือแนวน้ำ หมายถึง สีที่ใช้เคลือบพื้นผิวของตัวเรือที่อยู่เหนือแนวน้ำ

1.5 สีทาภายนอก หมายถึง สีที่ใช้เคลือบผิวทั้งหมดที่อยู่ภายนอกตัวเรือและกึ่งเรือ

1.6 สีทาภายใน หมายถึง สีที่ใช้เคลือบพื้นผิวที่อยู่ในตัวเรือและกึ่งเรือ

1.7 สีกันเพรียง หมายถึง สีที่เคลือบส่วนของตัวเรือที่อยู่ใต้แถบแนวน้ำ เพื่อป้องกันเพรียงที่อยู่ในน้ำทะเลกัดเกาะใช้เป็นที่อยู่อาศัย

2. ประเภทของสีทาเรือและการใช้งาน

2.1 สีทาเรือสามารถแบ่งตามชนิดของเรซินที่เป็นส่วนประกอบสำคัญอยู่ในสีได้ 4 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

2.1.1 สี EPOXY เป็นสีที่มีเรซินประเภท EPOXY ผสมอยู่ ได้แก่

- 1) Coal Tar Epoxy
- 2) Epoxy Anticorrosive
- 3) Epoxy Lindercoat
- 4) Epoxy Top Coat
- 5) Epoxy Zinc Rich Primer
- 6) Epoxy Tank Top Coat
- 7) Epoxy Tank Primer

2.1.2 สี ALKYD เป็นสีที่มีเรซินประเภท ALKYD ผสมอยู่ ได้แก่

- 1) Alkyd Red Lead
- 2) Alkyd Haze Gray (สีหมอกอ่อน)
- 3) Alkyd Dark Gray (สีหมอกแก่)
- 4) Phenolic Alkyd
- 5) Alkyd Zinc Chromate
- 6) Alkyd Enamel

7) Alkyd Iron Oxide

2.1.3 สี VINYL เป็นสีที่มีเรซินประเภท Vinyl ผสมอยู่ ได้แก่

- 1) Vinyl Tie Coat
- 2) Vinyl Antifouling
- 3) Polyvinyl Butyral

2.1.4 สีพิเศษ เป็นสีที่นอกเหนือจากที่กล่าวในข้อ 2.1.1 ถึง 2.1.3 ได้แก่

- 1) Self – Polishing Copolymer
- 2) สี Silicone

2.2 สีทาเรือสามารถแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งานได้ 4 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้คือ

2.2.1 สีรองพื้นเตรียมพื้นผิว เป็นสีที่ช่วยให้สีกันการกัดกร่อนเกาะติดกับพื้นผิวที่จะทาได้ดี ได้แก่

- 1) Wash Primer หรือ Etching Primer หรือ Polyvinyl Butyral
- 2) Epoxy Zinc Rich Primer

2.2.2 สีกันการกัดกร่อน เป็นสีที่ช่วยป้องกันพื้นผิวจากสภาพแวดล้อมที่จะมาทำลายผิวหน้าวัสดุ ได้แก่

- 1) Coal Tar Epoxy
- 2) Epoxy Anticorrosive
- 3) Epoxy Tank Primer
- 4) Alkyd Red Lead
- 5) Alkyd Iron Oxide
- 6) Alkyd Zinc Chromate

2.2.3 สีชั้นกลาง เป็นสีที่ช่วยให้สีทาทับหน้าเกาะติดบนสีกันการกัดกร่อนได้ดี แบ่งเป็น 2 แบบ

2.2.3.1 สี Undercoat ได้แก่ Epoxy Undercoat

2.2.3.2 สี Tie Coat ได้แก่ Vinyl Tie Coat

2.2.4 สีทาทับหน้าเป็นสีชั้นนอกสุดที่ใช้งานตามวัตถุประสงค์ของผู้ทาสี ได้แก่

- 1) Vinyl Antifouling
- 2) Self – Polishing Copolymer
- 3) Alkyd Haze Gray
- 4) Alkyd Dark Gray
- 5) Phenolic Alkyd Alkyd Black
- 6) Alkyd Enamel

- 7) Silicone Alkyd
- 8) Heat Resistance
- 9) Epoxy Top Coat
- 10) Epoxy Tank Top Coat

2.3 การทาสีบริเวณต่าง ๆ ของเรือนั้น จะต้องเลือกประเภทของสีให้เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมและประเภทของพื้นผิวของตัวเรือ รูปที่ 1 - 9 แสดงขั้นตอนการทาสีที่บริเวณต่าง ๆ สำหรับเรือที่สร้างจากวัสดุทุกประเภทอย่างโดยสรุป ส่วนรายละเอียดให้เป็นไปตาม ผนวก ก.

3. คุณลักษณะที่ต้องการ และการใช้งาน

3.1 คุณลักษณะทางปริมาณของสี

สีทาเรือจะต้องมีคุณลักษณะทางปริมาณของสีตามตารางที่ 1 - 3 ค่าความคลาดเคลื่อนหรือเกณฑ์การเบี่ยงเบนที่ยอมรับได้ เป็นไปตามผนวก ข. การทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 4.1

3.2 คุณลักษณะทางคุณภาพของสี

ในสีแต่ละประเภท จะมีการกำหนดรายการคุณลักษณะทางคุณภาพของสีที่จะต้องตรวจสอบไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทและลักษณะการใช้งานของสีนั้น ตารางที่ 4-6 แสดงคุณลักษณะทางคุณภาพของสีแต่ละประเภท ที่จำเป็นต้องมีการตรวจสอบ ซึ่งประกอบด้วย

3.2.1 ภาวะในภาชนะบรรจุ

เมื่อเปิดภาชนะออกใหม่ ๆ สีทาเรือทุกประเภทต้องเป็นเนื้อเดียวกัน คนให้เข้ากันได้ง่าย ไม่รวมตัวกันเป็นก้อนหรือนอนกันแข็ง ไม่มีสิ่งแปลกปลอม และไม่มีฝาลอยที่ผิวหน้า การทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 4.2.1

3.2.2 ความติดแน่น

เมื่อทดสอบตามข้อ 4.2.2 แล้วสีทาเรือจะต้องมีการติดแน่น จำนวนชั้นสีเคลือบที่ติดแถบขาวขึ้นมาต้องไม่เกิน ร้อยละ 15 สำหรับสี Alkyd และไม่เกินร้อยละ 5 สำหรับสีอื่น ๆ

3.2.3 ความทนทานต่อการตัดโค้ง

ฟิล์มสีต้องทนต่อการตัดโค้ง ไม่มีรอยร้าว และยังคงติดแน่นกับแผ่นทดสอบ ไม่ล่อนเป็นแผ่นจนสังเกตเห็นได้ การทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 4.2.3

3.2.4 ความทนน้ำ

เมื่อทดสอบตามข้อ 4.2.4 แล้ว ฟิล์มของสีบนแผ่นทดสอบต้องไม่พอง แยก ย่น ล่อน หลุด และต้องติดแน่นกับแผ่นทดสอบ ปราศจากข้อบกพร่องใด ๆ

3.2.5 ความทนน้ำมันเบนซิน

เมื่อทดสอบตามข้อ 4.2.5 แล้วฟิล์มของสีต้องไม่เปลี่ยนสภาพและไม่ พอง แยก ย่น ล่อนหลุด และต้องติดแน่นกับแผ่นทดสอบ ปราศจากข้อบกพร่องใด ๆ

3.2.6 ความทนกรดและด่าง

ฟิล์มสีต้องทนต่อสารเคมีประเภทกรดและด่าง ไม่พอง ไม่ย่น และต้องติดแน่นกับแผ่นทดสอบ ปราศจากข้อบกพร่องใด ๆ การทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 4.2.6

3.2.7 SHADE สี

ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลากและเทียบได้กับสีมาตรฐานของ ทร. และ FED.STD. ตามหมายเลขที่กำหนด สำหรับสีหมอกอ่อน เมื่อตรวจวัดตามข้อ 4.2.7 แล้ว ค่า Lightness Factor (L^{*}) มีความแตกต่างไม่เกิน ± 1.5 ค่า Chromaticity Co-ordinate (a^{*}, b^{*}) มีความแตกต่างไม่เกิน ± 0.5 ของสีมาตรฐาน

3.2.8 การเกิดฟาสี

ในสถานะที่ปิดสนิทบรรจุสีไว้สามในสี่ส่วน สีต้องไม่รวมตัวเป็นแผ่นลอยอยู่ที่ผิวหน้าภายในเวลา 24 ชม. การทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 4.2.8

3.2.9 ความทนละอองน้ำเกลือ

ฟิล์มสีต้องไม่พอง ไม่ย่น ไม่อ่อนตัว ไม่หลุดล่อน และบริเวณที่เกิดสนิมต้องไม่เกิน 1.5 มิลลิเมตร จากเส้นที่ขีดไว้ การทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 4.2.9

3.3 คุณลักษณะทางปริมาณของผงสี

สีทาเรือจะต้องมีปริมาณของผงสี ตามตารางที่ 7-9 การตรวจสอบเป็นไปตามข้อ 4.3 ค่าความคลาดเคลื่อนหรือเกณฑ์เบี่ยงเบนที่ยอมรับได้ให้เป็นไปตามผนวก ข.

3.4 คุณลักษณะทางภาคสนาม

3.4.1 คุณลักษณะทางภาคสนามที่จะต้องทำการประเมิน ตามกรรมวิธีการทดสอบทางใช้การในสนาม ในข้อ 4.4 จะประกอบด้วย

- (1) การเกิดสนิม (Rusting)
- (2) การเกิดรอยแตก (Cracking)
- (3) การเกิดรอยราน (Checking)
- (4) การลอก (Peeling)
- (5) การพอง (Blistering)
- (6) การเกิดเฟรียง (Fouling)
- (7) การเกิดสาหร่าย (Algae)
- (8) การเปลี่ยนสี (Shade Change)
- (9) ความซีด (Fading)
- (10) การเป็นฝุ่น (Chalking)
- (11) ความเงาลดลง (Gloss Loss)

3.4.2 คุณลักษณะทางภาคสนามของสีทาเรือแต่ละประเภท เมื่อทำการทดสอบตาม การทดสอบทางการใช้ในสนาม ข้อ 4.4 แล้ว ให้ทำการประเมินผลทุก ๆ 3 เดือน จนครบกำหนด ตามชนิดของสี (12 เดือน, 24 เดือน) ดังนี้

- (1) คุณลักษณะข้อย่อย (1) ถึง (7) ของข้อ 3.4.1 ให้ทำการบันทึกผล การเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะ หรือความเสียหายที่เกิดขึ้นบนแผ่น ทดสอบสี เป็นร้อยละของพื้นที่ประเมิน พื้นที่ประเมินอยู่ห่างจากขอบ ของแผ่นทดสอบทุกด้านเข้ามาเป็นระยะ 10 มม. อ่านค่าระดับความเสียหายจากตารางที่ 10
 - (2) คุณลักษณะข้อย่อยที่ 8 ใน 3.4.1 (การเปลี่ยนสี) ให้ทำการประเมินผล โดยใช้เครื่อง Chromameter วัดการเปลี่ยนแปลงของ Shade สี
 - (3) คุณลักษณะข้อย่อยที่ (9) ใน 3.4.1 (ความชื้น) ให้ประเมินผลด้วย การตรวจพินิจเทียบกับแผ่นทดสอบเมื่อเริ่มทำการทดสอบ
 - (4) คุณลักษณะข้อย่อยที่ (10) ใน 3.4.1 (การเป็นฝุ่น) ให้ประเมินผล โดย ใช้ริบบิ้น
 - (5) คุณลักษณะข้อย่อยที่ (11) ใน 3.4.1 (ความเงาลดลง) ให้ประเมินผล โดยทำการวัดความเงาของแผ่นทดสอบด้วยเครื่องวัดความเงา (Gloss Meter) และเทียบกับความเงาของแผ่นทดสอบ เมื่อเริ่มทำการ ทดสอบ
- 3.4.3 คุณลักษณะทางภาคสนาม หรือความเสียหายที่เกิดขึ้น บนแผ่นทดสอบสี ที่ได้ 3.4.2 จะมีรายการพิจารณาตามประเภทของสีที่ ทำการทดสอบ แสดงไว้ในตารางที่ 11 และจะต้องมีคุณลักษณะทาง ภาคสนามเป็นไปตามตารางที่ 12

4. การทดสอบ

4.1 การทดสอบคุณลักษณะทางปริมาณของสี

4.1.1 การหาปริมาตรบรรจุใช้การคำนวณ

4.1.2 การหาปริมาณผงสี เป็นร้อยละ นน. ของสี ให้ปฏิบัติตาม FED ' TEST METHOD STD NO. 141 B METHOD 402 หรือตาม มอก. 285 เล่ม 34 - 2527

4.1.3 การหาสารที่ระเหย (Volatile Content) ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 6-2524

4.1.4 การหาสิ่งนำสีส่วนที่ไม่ระเหย ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 6 - 2524

4.1.5 การหาน้ำหนักต่อแกลลอน (ปอนด์) ให้ปฏิบัติตาม ASTM METHOD D1475

4.1.6 การหาจุดวาบไฟ ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 29 - 2527 หรือASTM METHOD D93

- 4.1.7 การหาความหนืด ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 14 - 2524
- 4.1.8 การหาความละเอียดของสี ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 8 - 2524
- 4.1.9 การหาระยะเวลาเมื่อแห้ง ให้ปฏิบัติตาม FED TEST METHOD STD. NO.141 B METHOD 4061 หรือ ตามมาตรฐาน ASTM METHOD D1640
- 4.1.10 การหาความเงาวัดที่มุม 60 องศา ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 16 - 2524
- 4.1.11 การหาค่าลึ่งซ่อนแสง ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 16 - 2524
- 4.2 การทดสอบคุณลักษณะทางคุณภาพของสี
- 4.2.1 ภาวะในภาชนะบรรจุ ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 10 - 2524
- 4.2.2 ความติดแน่น ให้ปฏิบัติตาม ASTM METHOD D 3359
- 4.2.3 ความทนทานต่อการตัดโค้ง ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 19 - 2524 หรือตาม ASTM METHOD D 522
- 4.2.4 ความทนน้ำ ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 22 - 2525 หรือตาม ASTM METHOD D 1647
- 4.2.5 ความทนน้ำมันเบนซิน ให้ปฏิบัติตาม มอก.691 - 2530 และ มอก.285 เล่ม 23 - 2526
- 4.2.6 ความทนกรด - ด่าง ให้ปฏิบัติตาม มอก.691 - 2530 และ มอก.285 เล่ม 23 - 2526
- 4.2.7 SHADE สี ทดสอบโดยใช้เครื่อง Chromameter วัดค่าในระบบ $L^* a^* b^*$ ของ Commission International de l'Eclairage (CIE) นำไปเปรียบเทียบกับสีมาตรฐาน ทร. และ FED STD ตามหมายเลขที่กำหนด
- 4.2.8 การเกิดฝ้าสี ให้ปฏิบัติตาม มอก.285 เล่ม 31 - 2527
- 4.2.9 ความทนละอองน้ำเกลือ ให้ปฏิบัติตาม มอก.691 - 2530 และ มอก.285 เล่ม 42 - 2531
- 4.3 การทดสอบคุณลักษณะทางปริมาณของผงสี
- 4.3.1 การหาปริมาณ ร้อยละ Fe_2O_3 ให้ปฏิบัติตาม FED. TEST METHOD STD. NO.141 B METHOD 7291
- 4.3.2 การหาปริมาณ ร้อยละของ Cu_2O ให้ปฏิบัติตาม ASTM METHOD D 283
- 4.3.3 การหาปริมาณ ร้อยละ TiO_2 ให้ปฏิบัติตาม ASTM METHOD D 1394
- 4.3.4 การหาปริมาณของ Sn และ $ZnCrO_4$ ให้ตรวจสอบด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

4.3.5 การหาปริมาณ ร้อยละ Pb_3O_4 ให้ปฏิบัติตามวิธีตรวจสอบของ FRANK

J. WELCHER “Standard Method Method of Chemical Analysis” Vol.28 (6th ED) P.1701

4.4 การทดสอบคุณลักษณะทางภาคสนาม

4.4.1 การทดสอบการใช้งานในสนาม มีจุดประสงค์เพื่อประเมินอายุการใช้งานของสี โดยทาสีตามแบบการทาสีของ ทร. บนแผ่นทดสอบ แล้วนำไปไว้ในสถานที่ที่มีสิ่งแวดล้อมตามการใช้งานของสี เป็นเวลา 1 ปี หรือ 2 ปี ตามชนิดของสี

4.4.2 แผ่นทดสอบจะต้องมีขนาด 25 X 30 ซม.

4.4.3 การเตรียมพื้นผิวของแผ่นทดสอบ ให้ปฏิบัติตาม มอก.607 - 2529 ส่วน การเคลือบสีลงบนแผ่นทดสอบ ให้ปฏิบัติตาม มอก.184 เล่ม 4 – 2521 โดยจัดทำแผ่นทดสอบเป็น 2 ชุด ชุดละเท่า ๆ กัน ชุดหนึ่งจะเก็บไว้เป็นแผ่นมาตรฐานเพื่ออ้างอิงสภาพสี ส่วนอีกชุดหนึ่งจะนำไปทดสอบการใช้งานในสนาม

4.4.4 สีกันเปรียงนำไปแช่ในน้ำทะเล โดยให้กรรมการวิเคราะห์และทดสอบสีทาเรือเป็นผู้กำหนดค่าบดที่

4.4.5 สีทาภายนอกนำไปไว้กลางแจ้ง โดยให้กรรมการวิเคราะห์และทดลองสีทาเรือเป็นผู้กำหนดค่าบดที่

4.4.6 สีทาภายในนำไปไว้ในอาคารที่มีการปฏิบัติงาน

4.5 การวิเคราะห์และทดสอบในการรับรองคุณภาพสี โดยคณะกรรมการวิเคราะห์และทดลองสีทาเรือให้มีการวิเคราะห์และทดสอบตามข้อ 4.1 – 4.4

4.6 การวิเคราะห์และทดสอบในการตรวจรับสีที่กรมพลาธิการทหารเรือจัดหา ให้ทำการวิเคราะห์และทดสอบเฉพาะข้อ 4.1 – 4.3 เท่านั้น

5. การแบ่งสีประเภทต่าง ๆ ออกตามระบบการทาสี ดังนี้

5.1 ระบบทาสีได้แนวน้ำและแนวน้ำชนิดสีกันเปรียง Vinyl ประกอบด้วยสีต่าง ๆ ในระบบคือ

5.1.1 สีรองพื้นได้แนวน้ำชนิด Coal Tar Epoxy สีน้ำตาล

5.1.2 สีรองพื้นได้แนวน้ำชนิด Coal Tar Epoxy สีดำ

5.1.3 สีเชื่อมยึดชนิด Vinyl Tie Coat

5.1.4 สีกันเปรียงชนิด Vinyl สีแดง

5.1.5 สีกันเปรียงชนิด Vinyl สีดำ

5.2 ระบบทาสีได้แนวน้ำและแนวน้ำชนิดกันเปรียง Self Polishing Copolymer (SPC) ประกอบด้วยสีประเภทต่าง ๆ ในระบบ คือ

5.2.1 สีรองพื้นใต้แนวน้ำชนิด Coal Tar Epoxy สีน้ำตาล

5.2.2 สีรองพื้นใต้แนวน้ำชนิด Coal Tar Epoxy lufe

5.2.3 สีกันเปรียงชนิด SPC สีแดง

5.2.4 สีกันเปรียงชนิด SPC สีดำ

สีกันเปรียงประเภทนี้จะดำเนินการประเมินผล หลังจากที่ได้ทำการทดสอบภาคสนามมาเป็นระยะเวลาครบ 2 ปีแล้ว ดังนั้นผลการประเมินผลสีกันเปรียงประเภท SPC จะกล่าวในบทต่อไป

5.3 ระบบทาสีเหนือแนวน้ำชนิดสีรองพื้น Alkyd Red Lead ประกอบด้วย

5.3.1 สีรองพื้นกันสนิมชนิด Alkyd Red Lead

5.3.2 สีทาดัวเรือภายนอกชนิด Phenolic Alkyd สีดำ

5.3.3 สีทับหน้าชนิด Phenolic Alkyd สีน้ำตาลอมแดง

5.3.4 สีเคลือบเงาชนิด Alkyd สีหมอกอ่อน

5.3.5 สีเคลือบเงาชนิด Alkyd สีหมอกแก่

5.4 ระบบทาสีเหนือแนวน้ำชนิดสีรองพื้น Epoxy ประกอบด้วย

5.4.1 สีรองพื้นกันสนิมชนิด Epoxy สีเขียวอ่อน

5.4.2 สีชั้นกลางชนิด Epoxy Under Coat สีน้ำตาล

5.4.3 สีทาดัวเรือภายนอกชนิด Phenolic Alkyd สีดำ

5.4.4 สีทับหน้าชนิด Phenolic Alkyd สีน้ำตาลอมแดง

5.4.5 สีเคลือบเงาชนิด Alkyd สีหมอกอ่อน

5.4.6 สีเคลือบเงาชนิด Alkyd สีหมอกแก่

5.5 สีทนความร้อน

5.5.1 สีทนความร้อนชนิดสีลูมิเนียม

5.5.2 สีทนความร้อนชนิดสีหมอก

5.5.3 สีทนความร้อนชนิดสีดำ

บทที่ 9

มาตรฐานงานช่างกรมอุทกหารเรือ

การเตรียมพื้นผิว และการพ่นสีตัวเรือใต้แนวน้ำ

1. กล่าวโดยทั่วไป

ส่วนตัวเรือใต้แนวน้ำนั้นมีความสำคัญต่อเรืออย่างมาก เพราะเป็นส่วนที่แช่อยู่ในน้ำทะเลตลอดเวลา ซึ่งต้องประสบปัญหาต่าง ๆ เช่น การผุกร่อนของโลหะที่เป็นเหล็ก การซึมผ่านและการดูดซับน้ำของไฟเบอร์กลาสและไม้ ปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยอีกอย่างคือ การยึดเกาะของเพรียง ซึ่งปัญหาเหล่านี้เป็นเหตุทำให้ต้องเสียเวลา และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอไปโดยเปล่าประโยชน์ สิ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาก็ทำให้ปัญหานั้นเกิดขึ้นได้ซ้ำก็คือสีที่ใช้ ซึ่งสีนั้นจะคงทนหรือมีอายุการใช้งานได้นานเท่าใดก็ขึ้นกับการเตรียมพื้นผิวก่อนการทาสี

2. การตรวจสอบสภาพสีตัวเรือใต้แนวน้ำ

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลของการใช้สีแต่ละชนิดของเรือแต่ละลำ เพื่อมาประเมินผลการใช้งานสี ดังนั้น เมื่อเรือมีการเข้าอู่แห้ง เพื่อซ่อมทำสีหรือในกรณีอื่น ๆ ให้ทำการสำรวจสภาพสีของตัวเรือใต้แนวน้ำ และบันทึกลงในแบบบันทึก 02

3. นิยามของระดับมาตรฐาน

การเก็บความสะอาดพื้นผิว ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

| มาตรฐานพื้นผิว SEWDISH STANDARD | หมายถึง |
|------------------------------------|--|
| Sa.1 | เลือกพื้นเฉพาะที่สกปรก หรือพื้นทั่วไปบาง ๆ ผลลัพธ์ เมื่อมองด้วยตาเปล่า ผิวจะปราศจากคราบไขมัน ฝุ่นผง และมีขุมสนิม สนิม สี คัดกลาง ๆ รวมทั้งคราบเกลือ/เศษหลงเหลือจากการเชื่อมติดอยู่ |
| Sa.2 | พื้นตลอดทั่วถึง ผลลัพธ์ เมื่อมองด้วยตาเปล่า ผิวจะปราศจากคราบไขมัน ฝุ่นผง สนิม ผิวสนิม สี และคราบเกลือ / เศษหลงเหลือจากการเชื่อม แต่ยังมีสิ่งเปรอะเปื้อน (Contamination) ติดอยู่ |
| Sa.2 1/2 | พื้นละเอียดละเอียดขึ้น และทั่วถึง ผลลัพธ์ เมื่อมองด้วยตาเปล่าผิวจะปราศจากคราบไขมัน ฝุ่นผง สนิม ผิวสนิม สี และคราบเกลือ เศษหลงเหลือจากการเชื่อม แต่รอยสิ่งเปรอะเปื้อนยังมีบ้างให้เห็นเป็นจุด หรือแถบ |
| Sa.3 | พื้นจนเห็นเนื้อโลหะสะอาด ผลลัพธ์ เมื่อมองด้วยตาเปล่า ผิวจะปราศจากคราบไขมัน ฝุ่นผง และไม่มีผิวสนิม สนิม สี และคราบเกลือ เศษหลงเหลือจากการเชื่อม จะเห็นสีของพื้นผิวเป็นสีโลหะเหมือนกันหมด |
| St.2 | ใช้เครื่องขัดอย่างทั่วถึง ผลลัพธ์ เมื่อมองด้วยตาเปล่า ผิวจะปราศจากคราบไขมัน ฝุ่นผง และมีสนิมผิว สนิม สี คัดกลาง ๆ รวมทั้งคราบเกลือ และเศษหลงเหลือจากการเชื่อมติดอยู่ |
| St.3 | ใช้เครื่องขัดอย่างละเอียดละเอียด และทั่วถึง ผลลัพธ์ เหมือนกับ St.2 แต่จะเห็นเนื้อพื้นผิวกระจายทั่วไป |

4. การเตรียมพื้นผิว

4.1 จุดประสงค์

4.1.1 เพื่อจำกัดความสกปรกของพื้นผิว เช่น ฝุ่น คราบไขมัน น้ำมัน เกลือ สเกล สนิม สีเก่า เป็นต้น ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้การยึดเกาะของฟิล์มสีกับพื้นผิวไม่ดี

4.1.2 เพื่อให้พื้นผิวมีความขรุขระ เพื่อช่วยในการยึดเกาะของฟิล์มสีกับพื้นผิวดีขึ้น

4.2 การเตรียมพื้นผิวทั่วไป

4.2.1 DEGREASING เป็นการกำจัดคราบไขมัน น้ำมันต่าง ๆ ที่ติดบนพื้นผิว โดยใช้สารละลาย (SOLVENT) เช่น ทินเนอร์ CHLORINATED SOLVENT DEGRASING COMPOUND โดยใช้ผ้าสะอาดชุบสารละลายนำมาเช็ดหลาย ๆ ครั้งจนสะอาด และใช้ผ้าสะอาดเช็ดอีกครั้ง หรือจะใช้สารพวก DETERGENTS เช่น สบู่แทน และใช้น้ำสะอาดล้างออกจนหมดอีกครั้ง แล้วทำให้พื้นผิวแห้งโดยใช้ลมเป่า

4.2.2 HAND TOOL CLEANING เป็นการกำจัด สเกล สนิม สีเก่าที่ไม่ติดแน่น โดยการใช้ อุปกรณ์ เช่น แปรงลวด กระจาดทราย เหล็กขูด เป็นต้น

4.2.3 POWER TOOL CLEANING เป็นการกำจัด สเกล สนิม สีเก่าที่ไม่ติดแน่น ซึ่งวิธีการนี้ ใช้ได้ผลดีกว่า 4.2.2 ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานด้วยไฟฟ้า หรือแรงดันลม ได้แก่ เครื่องขัด แปรงลวด เครื่องขัดผ้าทราย เป็นต้น

4.2.4 WATER BLASTING เป็นการกำจัดฝุ่น คราบเกลือ สนิม สเกล สีเก่าที่ติดไม่แน่นได้ อย่างรวดเร็ว ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ เครื่องฉีดน้ำ ซึ่งสามารถฉีดน้ำได้กำลังดัน 2000 - 10000 PSI

4.2.5 ABRASIVE BLASTING เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการเตรียมพื้นผิว โดยเฉพาะผิวโลหะ ซึ่งสามารถกำจัดสนิม สเกล สีเก่าที่ติดแน่นได้เป็นอย่างดี และยังทำให้ผิวมีคราบขรุขระพอเหมาะ ซึ่งผลของการปฏิบัติขึ้นอยู่กับผงขัด ซึ่งมีด้วยกันหลายชนิด คือ

4.2.5.1 METALLIC ABRASIVE ซึ่งได้แก่ STEEL SHOT, STEEL GRIT CHILLED IRON GRIT เป็นต้น

4.2.5.2 NON - METALLIC SILICA - RREE ได้แก่ ALUMINUM OXIDE, SILICON CARBIDE, MINERAL SLAGS เป็นต้น

4.2.5.3 NON - METALIC CONTAINING SILICA ได้แก่ SAND

5. การเตรียมพื้นผิวเรือเหล็ก

5.1 เรือต่อใหม่

5.1.1 ทำการกำจัดคราบไขมัน น้ำมันต่าง ๆ ออกโดยใช้สารละลายต่าง ๆ ตาม 8.2.1

5.1.2 ทำการพ่นทรายโดยใช้ทรายที่ผ่านตะแกรง 12 MESH ไม่ผ่าน 64 MESH และใช้กำลังดันลม 90 - 100 PSI ซึ่งการพ่นให้ทำการพ่นในลักษณะ FULL BLAST คือ พ่นจนพื้นผิวสะอาด โดยพ่นให้ห่างจากพื้นผิว ประมาณ 12 นิ้ว

5.1.3 หลังจากพ่นทรายแล้ว ให้จัดทราย ผ่นละอองบนพื้นผิว ออกให้หมดด้วยเครื่องดูดฝุ่น หรือเครื่องเป่าลม และทำการพ่นสีทันที เพื่อป้องกันการเกิดสนิมอีกครั้ง (RUST - BACK)

6. คุณลักษณะของพื้นผิวเหล็กที่ต้องการ

6.1 ปราศจาก ฝุ่น สนิม สีเก่า คราบไขมัน น้ำมัน

6.2 กรณีที่ทำการพ่นทราย พื้นผิวที่ได้ต้องได้มาตรฐาน Sa 2.5 ตามเอกสารอ้างอิง 1.3

6.3 กรณีที่ทำการขัดพื้นผิวที่ได้ต้องได้มาตรฐาน St 3 ตามเอกสารอ้างอิง 1.3

7. การตรวจสอบ

7.1 การตรวจสอบตาม 10.1 ใช้กระบอกฉีดน้ำ ฉีดละอองน้ำฉีดพื้นผิว ถ้ามีหยดน้ำเกาะบนพื้นผิว แสดงว่ามีคราบไขมัน น้ำมัน

7.2 การตรวจสอบตาม 10.2, 10.3 ให้ใช้พื้นผิวมาตรฐาน ตามเอกสารอ้างอิง 1.2

8. การเตรียมพื้นผิวเรืออลูมิเนียม

8.1 เรือต่อใหม่

8.1.1 ทำการกำจัดคราบไขมัน น้ำมันต่าง ๆ ตาม 4.2.1

8.1.2 ทำการขัดพื้นผิวให้หยาบ โดยผงขัดที่ใช้ต้องเป็นพวก NON - METALLIC โดยให้ทำการพ่นทราย โดยใช้ทรายที่ผ่านตะแกรง 18 MESH ไม่ผ่าน 80 MESH และใช้กำลังดันลม 70 - 80 PSI ซึ่งการพ่นให้ทำการพ่นแบบ SWEEP BLAST คือการพ่นผ่าน ไม่พ่นในจุดใดจุดหนึ่งเป็นเวลานาน ให้หัวพ่นห่างจากชิ้นงาน 18 นิ้ว

8.1.3 หลังจากพ่นทรายแล้ว ทำการขัดฝุ่น เศษผงบนพื้นผิวออกให้หมด ด้วยเครื่องดูดฝุ่น หรือเครื่องเป่าลม และทำการพ่นสีทันที เพื่อป้องกันการเกิดออกไซด์บนพื้นผิวอลูมิเนียม

8.2 เรือซ่อมทำสี

8.2.1 ถ้าเป็นการซ่อมทำสีใหม่ทั้งหมด ให้ทำตาม 8.1

8.2.2 ถ้าเป็นการซ่อมทำสีที่ชำรุด ให้ทำการ SPOT BLAST โดยใช้เครื่องขัด โดยตัวขัด หรือ ผงขัด ต้องไม่ใช่เหล็กหรือทองแดง โดยใช้ STAINLESS WIRE BRUSH และการขัดให้ขัดเกินจากขอบของพื้นที่ชำรุด ประมาณ 10 ซม. แล้วทำการกำจัดฝุ่นออกให้หมด และทำการทาสีทันที เพื่อป้องกันการเกิดออกไซด์บนพื้นผิวอลูมิเนียม

9. คุณลักษณะของพื้นผิวอลูมิเนียมที่ต้องการ

9.1 ปราศจากฝุ่น สีเก่า คราบไขมัน น้ำมัน

9.2 พื้นผิวที่ได้ต้องไม่เรียบมัน มีความหยาบเล็กน้อย

9.3 กรณีการพ่นทรายพื้นผิว ต้องได้มาตรฐาน Sa 2.5 ตามเอกสารอ้างอิง 1.3

9.4 กรณีการขัดพื้นผิว ต้องได้มาตรฐาน St 3 ตามเอกสารอ้างอิง 1.3

10. การตรวจสอบ

10.1 การตรวจสอบตาม 9.1 ใช้กระบอกฉีดละอองน้ำฉีดบนพื้นผิว ถ้ามีหยดน้ำเกาะบนพื้นผิว แสดงว่ามีไขมัน น้ำมัน

10.2 การตรวจสอบตาม 9.3 - 9.4 ตรวจสอบตามข้อ 7

11. การเตรียมพื้นผิวเรือไม้

11.1 เรือต่อใหม่

11.1.1 ทำการกำจัดคราบไขมัน น้ำมัน ตาม 4.2.1 หลังจากนั้นปล่อยให้แห้ง

11.1.2 ทำการขัดเตรียมผิวให้เรียบโดยใช้กระดาษทรายเกรด 80 - 180

11.1.3 ทำการขจัดฝุ่นออกให้หมด ด้วยเครื่องดูดฝุ่นหรือเครื่องเป่าลม

11.1.4 ก่อนทำการทาสี ไม่ต้องมีความชื้นไม่เกิน 10%

11.2 เรือซ่อมทำสี

11.2.1 ถ้าเป็นการซ่อมทำสีใหม่ทั้งหมด ให้ทำการเตรียมผิวตาม 8.1 และใช้กระดาษทราย เกรด 80 - 180 ขัดให้ผิวเรียบ

11.2.2 ถ้าเป็นการซ่อมสีที่ชำรุด ให้ทำการ SPOT BLAST โดยขัดด้วยกระดาษทรายเกรด 80 - 180 โดยขัดให้เกิดจากขอบของพื้นที่ที่ชำรุด ประมาณ 10 ซม. แล้ว ทำการกำจัดฝุ่นออกให้หมด

12. คุณลักษณะของพื้นผิวไม้ที่ต้องการ

12.1 ต้องปราศจากคราบไขมัน น้ำมัน ฝุ่น สีเก่า

12.2 ผิวที่ได้ต้องเรียบ

12.3 ความชื้นของไม้ต้องไม่เกิน 10%

13. การตรวจสอบ

13.1 การตรวจสอบตาม 12.1 ใช้กระบอกฉีดละอองน้ำฉีดบนพื้นผิว ถ้ามีหยดน้ำเกาะบนพื้นผิว แสดงว่ามีไขมัน น้ำมัน

13.2 การตรวจสอบ 12.2 ให้สังเกตดูว่าไม่มีเศษไม้ชำรุดแตกออกหรือเป็นหลุม

14. การเตรียมพื้นผิวเรือไฟเบอร์กลาส

14.1 เรือต่อใหม่

14.1.1 ทำการกำจัดคราบ WAX หลังจากทีเรือถูกถอดออกจากแบบแล้ว ด้วยDEGREASING FLUID เฉพาะสำหรับไฟเบอร์กลาสแล้วล้างด้วยน้ำสะอาด ปล่อยให้แห้งไว้ให้แห้ง

14.1.2 ทำการขัดผิวให้หยาบโดยการขัดด้วยกระดาษทรายเกรด 100 - 120

14.1.3 ทำการขจัดฝุ่นออกให้หมดด้วยเครื่องดูดฝุ่น เครื่องเป่าลม

14.2 เรือซ่อมทำสี

14.2.1 ถ้าเป็นการซ่อมทำสีใหม่ทั้งหมด ให้ทำการพ่นทรายแบบเปียก (WET BLASTING) โดยใช้เครื่อง HYDRO BLASTING ที่มีข้อต่อสำหรับทราย โดยใช้ทรายที่ผ่านตะแกรง 50 MESH

โดยใช้กำลังดันลม 200 - 300 PSI ให้หัวพ่นห่างจากชิ้นงาน 18 นิ้ว แล้วทำ การล้างพื้นผิวด้วยน้ำอีกครั้งหนึ่ง และปล่อยให้แห้ง

14.2.2 ถ้าเป็นการซ่อมทำสีที่ชำรุด ให้ทำการ SPOT BLAST โดยขัดด้วยกระดาษทรายเกรด 80 - 180 โดยขัดให้เกินจากขอบของพื้นที่ชำรุด ประมาณ 10 ซม. แล้วทำการกำจัดฝุ่นออกให้หมด

15. คุณลักษณะของพื้นผิวไฟเบอร์กลาสที่ต้องการ

15.1 ต้องปราศจาก คราบน้ำมัน WAX สีเก่า

15.2 ผิวที่ได้ต้องมีความหยาบพอประมาณ

15.3 ผิวที่ได้ต้องแห้งปราศจากความชื้น

16. การตรวจสอบ

16.1 การตรวจสอบตาม 15.1 ใช้กระจกถือติดละอองน้ำติดบนพื้นผิว ถ้ามีหยดน้ำเกาะบนพื้นผิว แสดงว่ามีไขมัน น้ำมัน

16.2 การตรวจสอบตาม 15.3 ให้ใช้แผ่นพลาสติกสะอาดขนาด 1 ตารางฟุต ปิดบนพื้นผิวที่สะอาด และใช้เทปปิดบริเวณขอบของแผ่นพลาสติกแล้วปล่อยให้แห้ง 24 ชม. หลังจากนั้นให้สังเกตดูว่ามีน้ำเกาะใต้แผ่นพลาสติกหรือไม่ ถ้าไม่มีแสดงว่าพื้นผิวปราศจากความชื้น

17. การพ่นสีตัวเรือใต้แนวน้ำ

17.1 การตรวจสอบสภาพอากาศก่อนพ่นสี

17.1.1 ทำการวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ณ บริเวณที่จะทำการพ่นสี แล้วนำมาหาอุณหภูมิจุดน้ำค้าง (ผนวก ก.)

17.1.2 วัดอุณหภูมิของพื้นผิวที่ต้องการจะพ่นสี

17.1.3 ถ้าอุณหภูมิของพื้นผิวมีค่ามากกว่าอุณหภูมิจุดน้ำค้าง 3°C หรือมากกว่า ทำการพ่นสีได้

17.1.4 ข้อมูลที่ได้จาก 17.1.1 - 17.1.3 ให้บันทึกลงแบบบันทึก 03

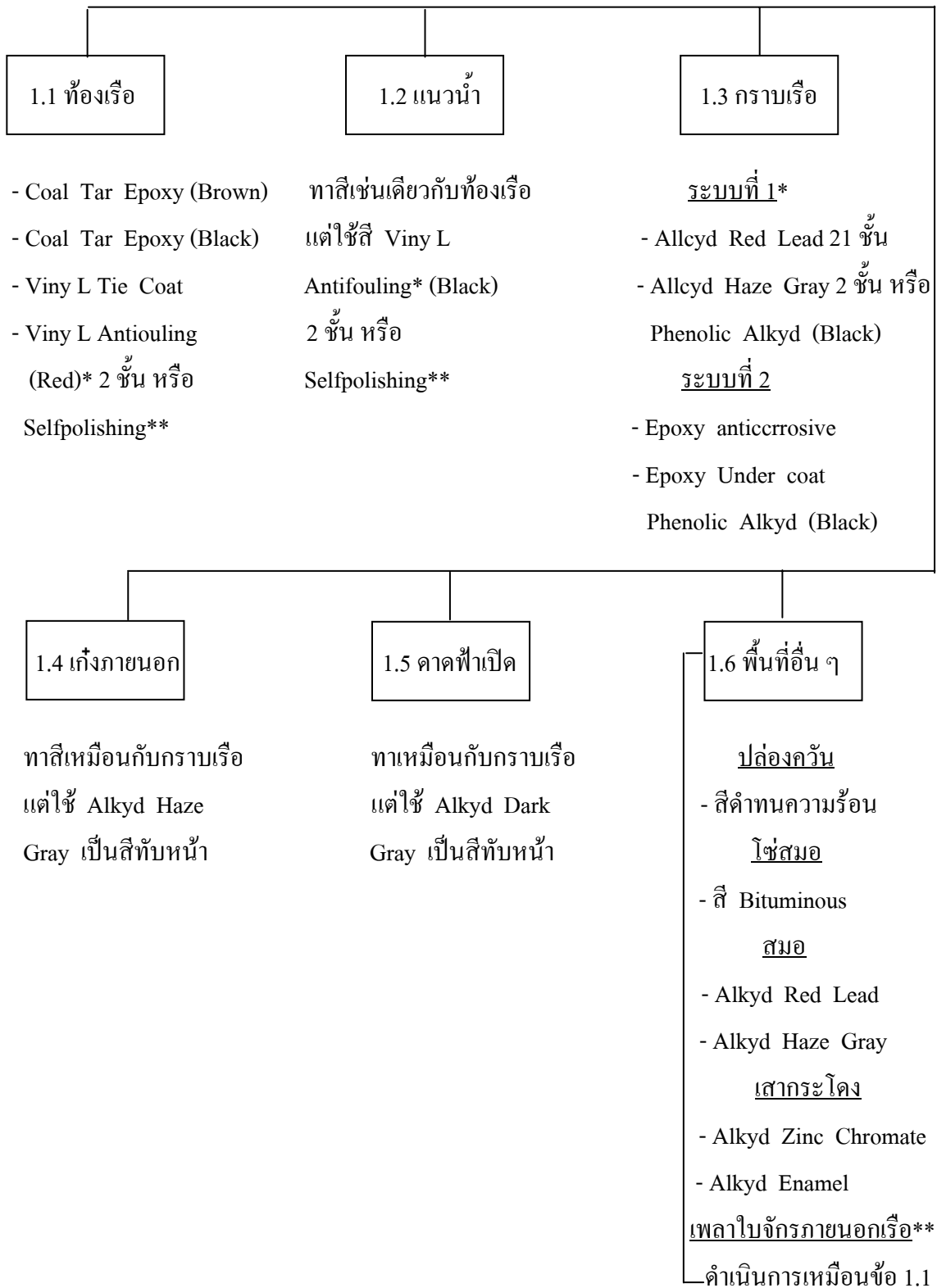
17.2 การปฏิบัติในการพ่นสีตัวเรือใต้แนวน้ำ

17.2.1 การพ่นสีให้ปฏิบัติหลังจากได้มีการเตรียมพื้นผิว และได้ทำการตรวจสอบสภาพอากาศตาม 16.1 แล้ว

17.2.2 ชนิดของสีและลำดับในการพ่นสี ให้เป็นไปตามระเบียบแผนการพ่นสีเรือ ของคณะกรรมการสี ทร.

17.2.3 เทคนิคในการพ่นสีให้ปฏิบัติตามเอกสารอ้างอิง

แผนภูมิที่ 1 การทาสีเรือประเภทตัวเรือเหล็ก (สีทาภายนอก)

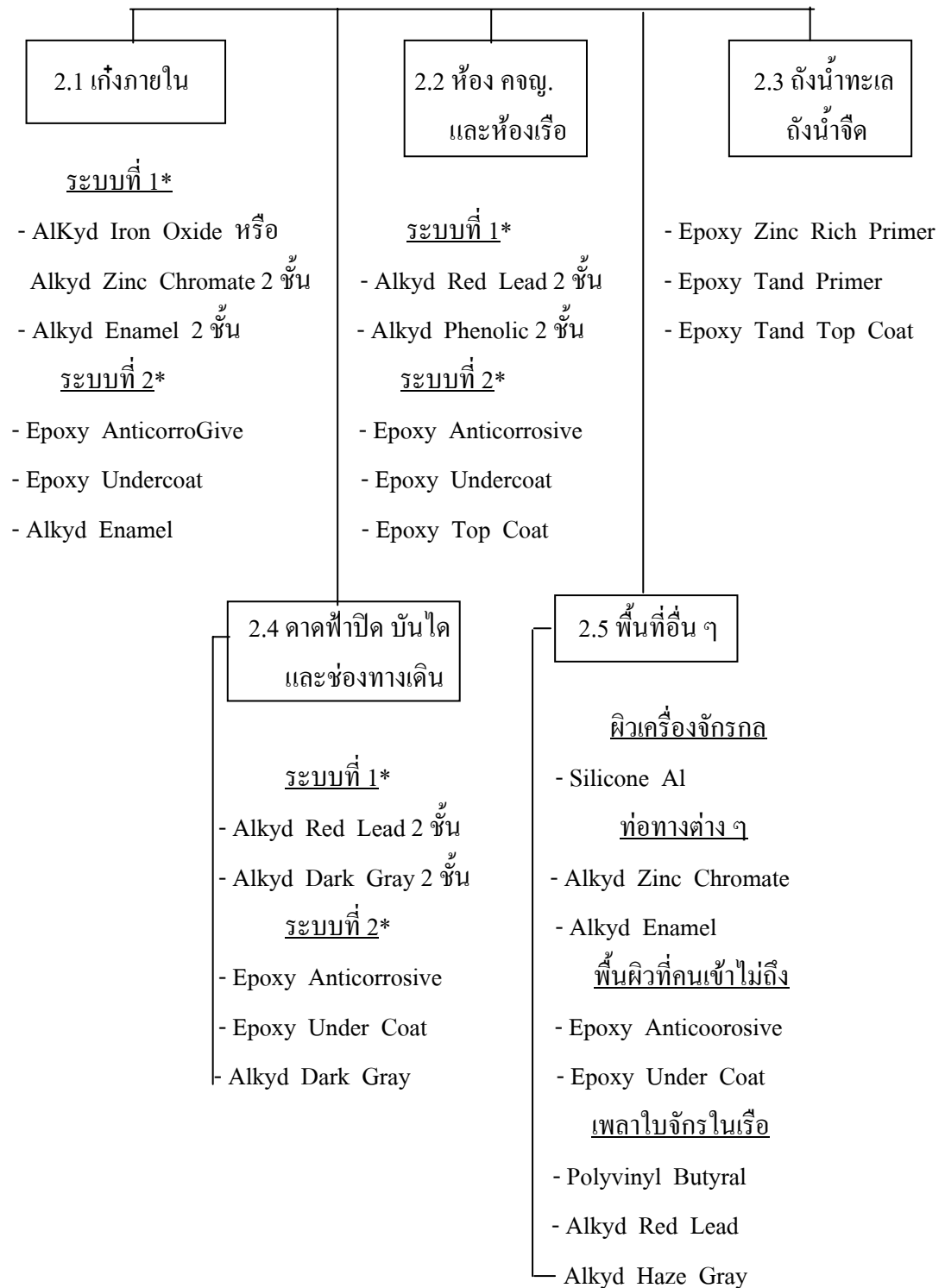


* ระบบที่ 1 ใช้กับเรือทั่วไป

** ระบบที่ 2 ใช้กับเรือที่มีคุณค่าทางยุทธการสูง

*** ถ้าหุ้มด้วยไฟเบอร์กลาสให้ทาเฉพาะ Vinyl A/F Red

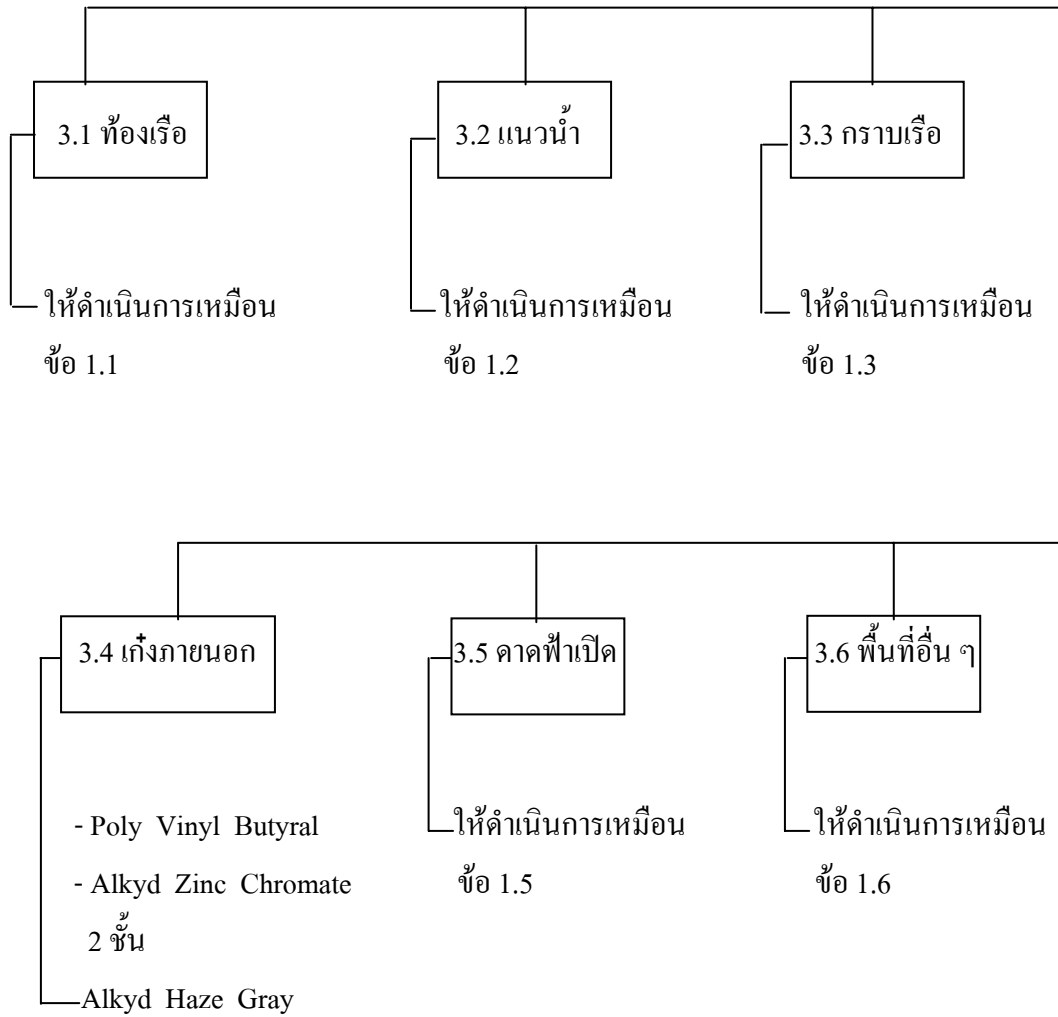
แผนภูมิที่ 2 การทาสีเรือเหล็ก (สีทาภายใน)



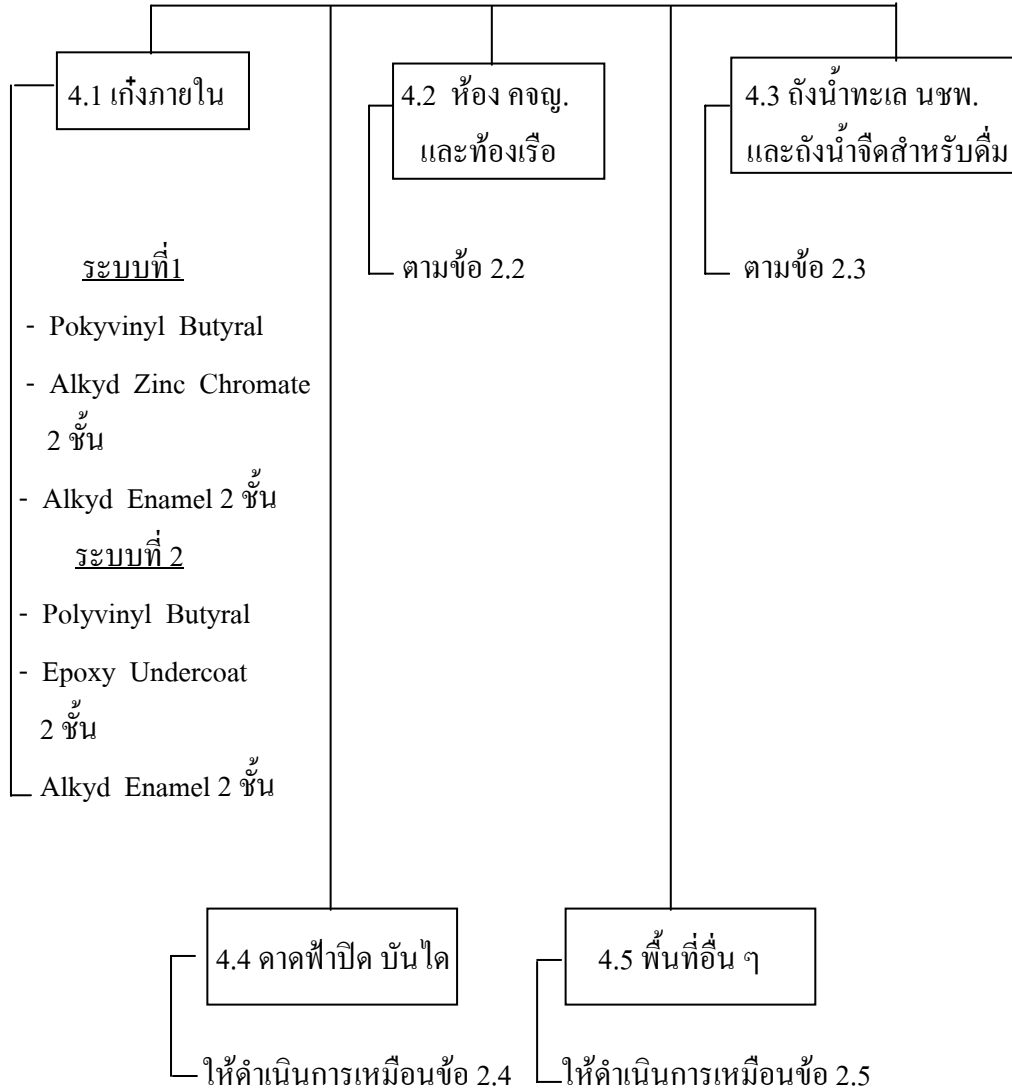
* ระบบที่ 1 ใช้กับเรือทั่วไป

ระบบที่ 2 ใช้กับเรือที่มีคุณค่าทางยุทธการสูง

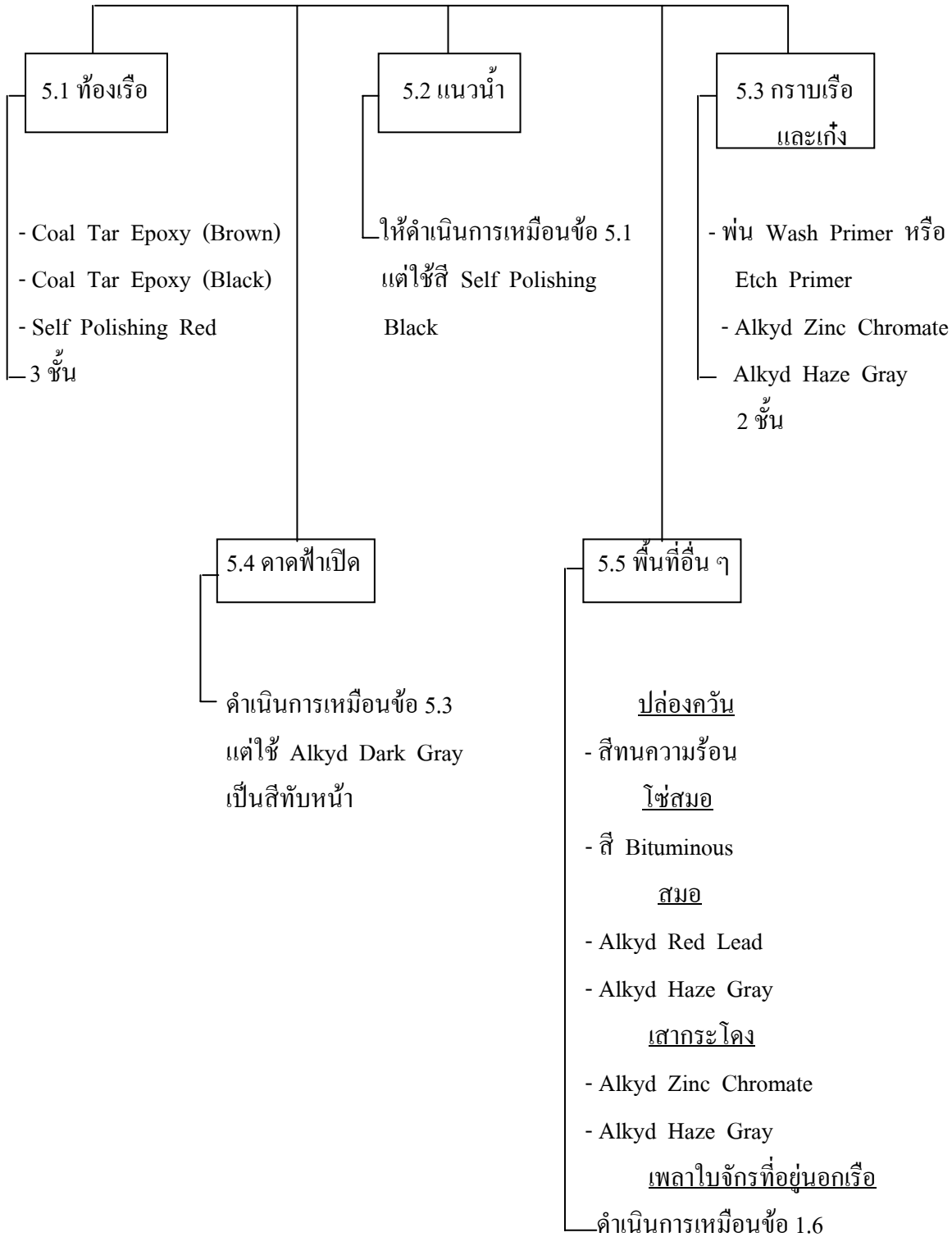
แผนภูมิที่ 3 การทาสีเรือประเภทตัวเรือเหล็ก เก่ง อลูมิเนียมอัลลอยด์
(สีทาภายนอก)



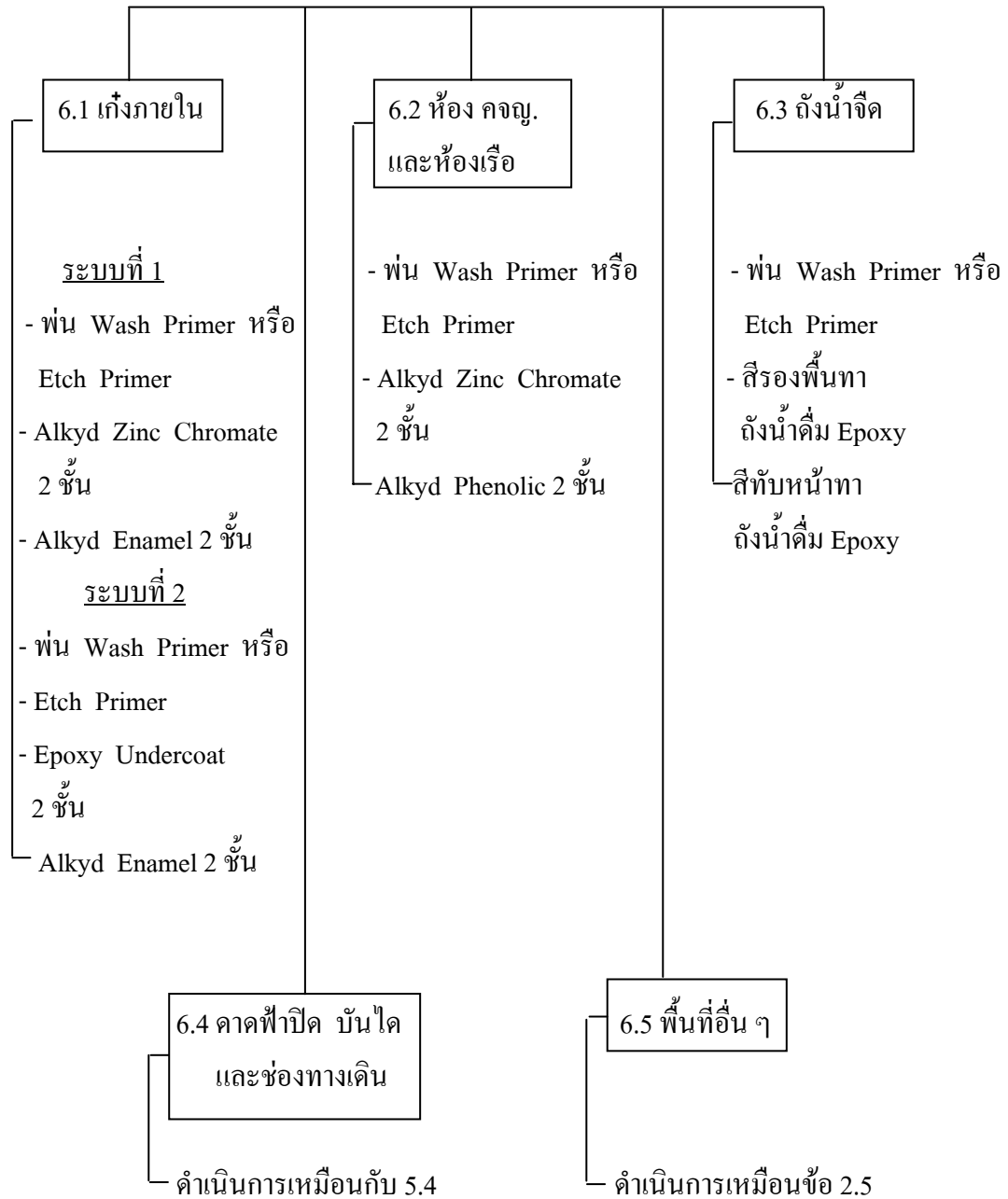
แผนภูมิที่ 4 การทาสีเรือประเภทเรือเหล็ก เก่ง อลูมิเนียมอัลลอยด์
(สีทาภายใน)



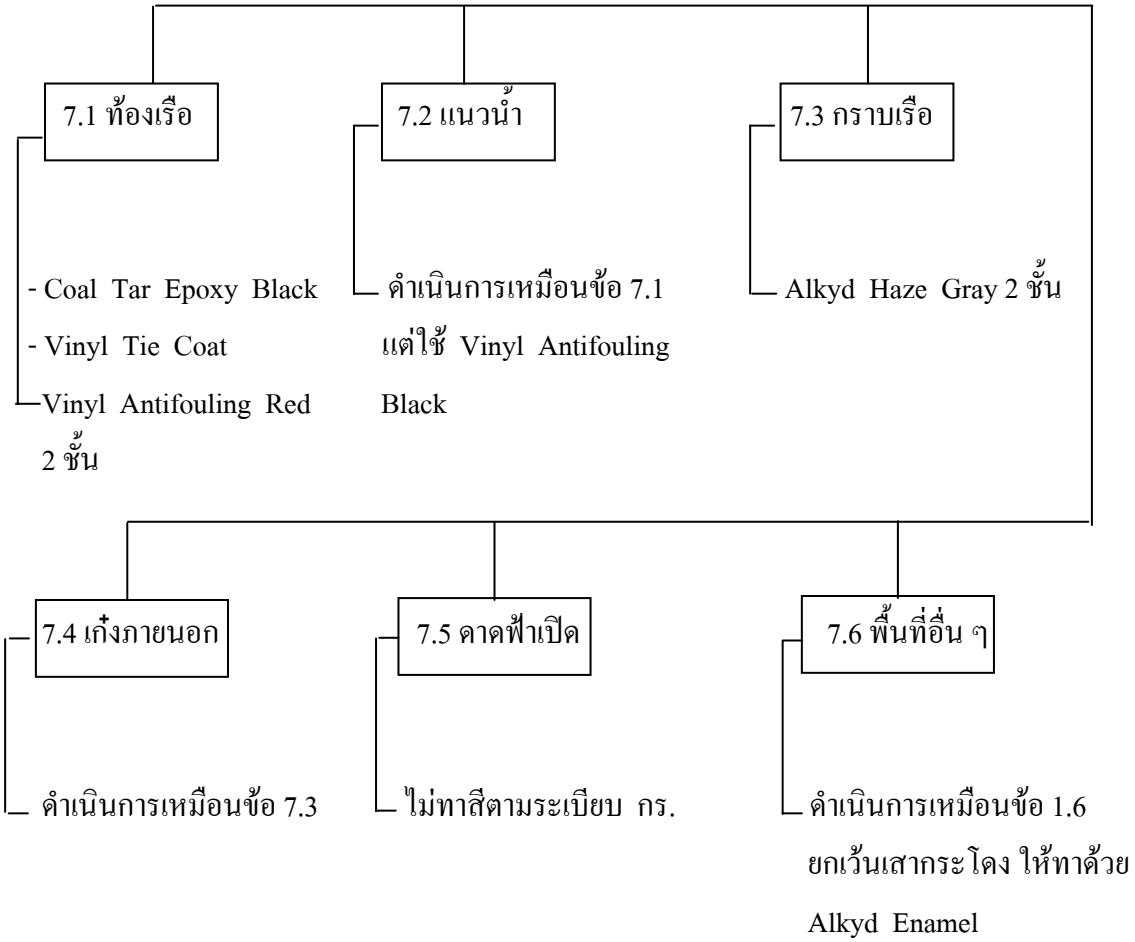
แผนภูมิที่ 5 การทาสีเรือประเภทเรืออลูมิเนียม
(สีทาภายนอก)



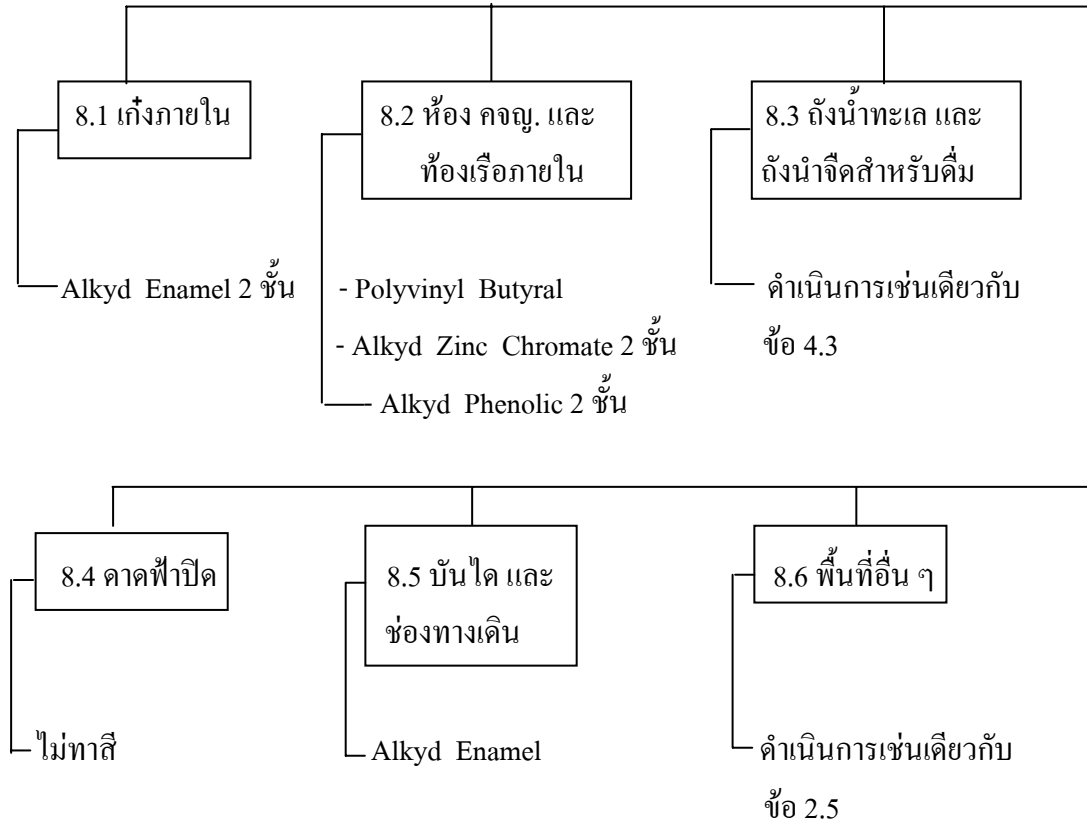
แผนภูมิที่ 6 การทาสีเรือประเภทเรืออลูมิเนียม
(สีทาภายใน)



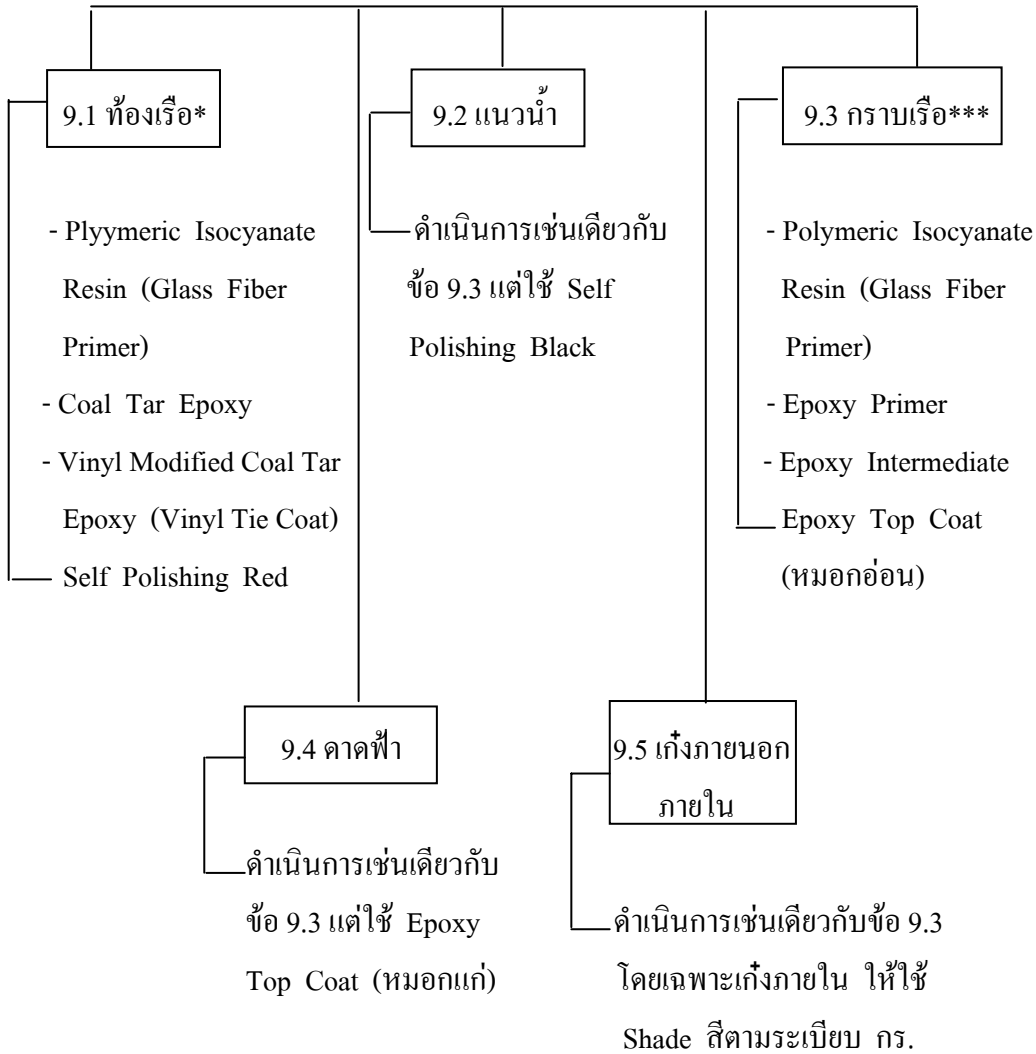
แผนภูมิที่ 7 การทาสีเรือประเภทตัวเรือไม้ กังไม้
(สีทาภายนอก)



แผนภูมิที่ 8 การทาสีเรือประเภทตัวเรือไม้ กิ่งไม้
(สีทากายใน)



แผนภูมิที่ 9 การทาสีเรือประเภทตัวเรือไฟเบอร์กลาส



* เรือใช้การในแม่น้ำไม่ต้องใช้สีระบบนี้ แต่ให้ผสมสีคาลงใน Gel Coat

** เรือที่สร้างใหม่ไม่ต้องใช้สีระบบนี้ แต่ให้ผสมสีหมอกอ่อนลงใน Gel Coat

*** เรือที่สร้างใหม่ไม่ต้องใช้สีระบบนี้ แต่ให้ผสมสีหมอกแก่ลงใน Gel Coat

แผนการทาสีเรือประเภทเรือหลัก

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|---------------------------------|-------------------|---------|---|--|
| 1. ท้องเรือ (BOTTOM) | พ่นทราย Sa.2.5 | 1 | COAL TAR EROXY BROWN 8010-35-373-3861 8010-35-373-3862 | 1. VINYL A/F แดง ใช้กับเรือทั่ว ๆ ไป 2. SELF-POLISHING COPOLYMER ใช้กับ เรือที่มีคุณค่าทาง ยุทธการสูง |
| | | 2 | COAL TAR EROXY BLACK 8010-35-373-3841 8010-35-373-3842 | |
| | | 3 | VINYL TIE COAT (VINYL TAR) 8010-35-373-3881 8010-35-373-3882 | |
| | | 4 | VINYL ANTIFOULING RED 8010-35-373-3821 8010-35-373-3822 (2 ชั้น) หรือ SELF-POLISHING COPOLYMER แดง 8010-35-373-3851 8010-35-373-3852 ดำ 8010-35-373-3843 8010-35-373-3853 | |
| 2. แนวน้ำ (BOOT TOP AREA) | พ่นทราย Sa 2.5 | 1 | COAL TAR EPOXY BROWN 8010-35-373-3861 8010-35-373-3862 | 1. VINYL A/L ดำ ใช้กับเรือทั่ว ๆ ไป 2. SELF-POLISHING COPOLYMER ใช้กับ เรือที่มีคุณค่าทาง ยุทธการสูง |
| | | 2 | COAL TAR EPOXY BLACK 8010-35-373-3841 8010-35-373-3842 | |
| | | 3 | VINYL TIE COAT (VINYL TAR) 8010-35-373-3881 8010-35-373-3882 | |
| | | 4 | VINYL ANTIFOULING RED 8010-35-373-3801 8010-35-373-3802 (2 ชั้น) หรือ SELF-POLISHING COPOLYMER ดำ 8010-35-373-3853 8010-35-373-3854 | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|-----------------------------------|--|------------------|------------------------------|--|
| 3. กราบเรือ (TOP SIDE AREA) | เครื่องขัด St 3 ผ้าทราย (ระบบเดิม) | 1-2 | ALKYL RED RED (เส้นแดง) | 1. ให้ใช้ระบบเดิมยกเว้น เรือที่มีคุณค่าทางยุทธ การสูง ให้ใช้สีระบบ EPOXY ตามที่ทาง เรือร้องขอ 2. เรือตามระเบียบ กร. ข้อ 5.1 ใช้ทาสี PHENOLIC ALKYD BLACK |
| | | | 8010-35-373-2301 | |
| | | 8010-35-373-2302 | | |
| | | 3-4 | ALKYD HAZE GRAY (สีหมอกอ่อน) | |
| | | | 8010-35-373-2321 | |
| | | 8010-35-373-2322 | | |
| | พันทราย Sa 2.5 (ระบบใหม่) | 1 | EPOXY ANTICORROSIVE | |
| | | | 8010-35-373-2304 | |
| | | 8010-35-373-2305 | | |
| | | 2 | EPOXY UNDERCOAT | |
| | | | 8010-35-373-2306 | |
| | | 8010-35-373-2307 | | |
| 3 | ALKYD HAZE ALKYD | | | |
| | 8010-35-373-2021 | | | |
| | 8010-35-373-2022 | | | |
| | PHENOLIC ALKYD BLACK | | | |
| | 8010-35-372-2021 | | | |
| | 8010-35-372-2022 | | | |
| 4. คัดฟ้าเปิด | เครื่องขัด St 3 | 1-2 | ALKYD RED LEAD | ใช้กับเรือทั่ว ๆ ไป ใช้กับเรือที่มีคุณค่าทาง ยุทธการสูง |
| | | | 8010-35-373-2301 | |
| | | 8010-35-373-2302 | | |
| | | (ALKYD NON-SLIP) | | |
| | | 1 | EPOXY ANTICORROSIVE | |
| | | | 8010-35-373-2304 | |
| | 8010-35-373-2305 | | | |
| | 2 | EPOXY UNDERCOAT | | |
| | | 8010-35-373-2306 | | |
| | 8010-35-373-2307 | | | |
| | 3 | ALKYD DARK GRAY | | |
| | | 8010-35-373-2723 | | |
| 8010-35-373-2724 | | | | |
| | | | | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|---|--|---------------------|--|--------------------------------------|
| 5. เก้าภายนอก (SUPER STRUCTURE OUTSIDE) | เครื่องขัด St 3 ผ้าทราย (ระบบเดิม) | 1-2 3-4 | ALKYL RED LRED 8010-35-373-2301 8010-35-373-2302 ALKYD ENAMEL เขียวอ่อน 8010-35-372-1940 8010-35-372-1941 หมอกอ่อน 8010-35-372-2721 8010-35-372-2722 ขาว 8010-35-372-1841 8010-35-372-1842 | ใช้กับเรือทั่ว ๆ ไป |
| | ผ้าทราย St 2.5 (ระบบเดิม) | 1 2 3 | EPXY ANTICORROSIVE 8010-35-373-2304 8010-35-373-2305 EPOXY UNDERCOAT 8010-35-373-2306 8010-35-373-2307 ALKYD HAZE GRAY 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 | ใช้กับเรือที่คุณค่าทาง ยุทธการสูง |
| 6. บริเวณภายในประกอบ ด้วยผนังและ เพดาน (SUPERSTRUCTURE INSIDE) | เครื่องขัด St 3 ผ้าทราย (ระบบเดิม) | 1-2 3-4 | ALKYD IRON OXIDE 8010-35-372-2041 8010-35-372-2042 ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 ALKYD ENAMEL เขียวอ่อน 8010-35-372-1940 8010-35-372-1941 หมอกอ่อน 8010-35-372-2721 8010-35-372-2722 ขาว 8010-35-372-1841 8010-35-372-1842 | ใช้กับเรือทั่ว ๆ ไป |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|-------------------------------------|--|---------|---|--|
| | พ่นทราย Sa 2.5 (ระบบใหม่) | 1 | EPOXY ANTICORROSIVE 8010-35-373-2304 8010-35-373-2305 | 1. ใช้กับเรือที่มีคุณค่าทางยุทธการสูง |
| | | 2 | EPOXY UNDERCOAT 8010-35-373-2306 8010-35-373-2307 | 2. SHADE สีของสี ENAMEL ให้ใช้ตามระเบียบ กร. กำหนด |
| | | 3 | ALKYD ENAMEL เขียวอ่อน 8010-35-372-1940 8010-35-372-1941 หมอกอ่อน 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 ขาว 8010-35-373-1841 8010-35-373-1842 | |
| 7. คาดฟ้าปิด (INTERIOR DECKS) | เครื่องขัด St 3 พ่นทราย (ระบบเดิม) | 1-2 | ALKYD RED LEAD 8010-35-373-2301 8010-35-373-2302 | |
| | | 3-4 | ALKYD DARK GRAY 8010-35-373-2723 8010-35-373-2724 (ALKYD NON – SLIP) | |
| | | 1 | EPOXY UNDERCOAT 8010-35-373-2306 8010-35-373-2307 | ใช้กับเรือที่มีคุณค่าทางยุทธการสูง |
| | | 2 | EPOXY UNDERCOAT 8010-35-373-2306 8010-35-373-2307 | |
| | | 3 | ALKYD DARK GRAY 8010-35-373-2723 8010-35-373-2724 (ALKYD NON – SLIP) | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|---|--|---|---|--|
| 8. ห้องเครื่องจักร และห้องเรือ (MACHINERY ROOM BILGE) | เครื่องขัด St 3 ผ้าทราย (ระบบเดิม) | 1.2 3-4 1 2 3 | ALKYD RED LEAD 8010-35-373-2301 8010-35-373-2302 ALKYD DARK GRAY 8010-35-373-2723 8010-35-373-2724 (ALKKYD NON – SLIP) EPOXY ANTICORROSIVE 8010-35-373-2304 8010-35-373-2305 EPOXY UNDERCOAT 8010-35-373-2306 8010-35-373-2307 EPOXY TOP – COAT หมอกแก่ 8010-35-373-2177 8010-35-373-2178 หมอกอ่อน 8010-35-373-2179 8010-35-373-2180 | ใช้กับเรือทั่ว ๆ ไป 1. ใช้กับเรือที่มีคุณค่าทางยุทธการสูง 2. SHADE สีของสี ENAMEL ให้ใช้ตามระเบียบ กร. กำหนด |
| 9. ถังน้ำทะเล ถังน้ำจืดสำหรับน้ำมันเชื้อเพลิง | เครื่องขัด St 3 ผ้าทราย | 1 2 3 | EPOXY ZINC RICH PRIMER 8010-35-273-3871 8010-35-273-3872 EPOXY TANK PRIMER 8010-35-373-3891 8010-35-373-3862 EPOXY TANK TOP COAT 8010-35-373-3021 8010-35-373-3022 | ต่อไปจะพัฒนาใช้สีของสูตรสี 150, 151 และ 152 |
| 10. ปล่องควัน | เครื่องขัด St 3 ผ้าทราย | - | สีต้านความร้อน 8010-35-373-2181 8010-35-373-2182 | |
| 11. โซ่สมอปากจับยึดโซ่สมอยุ้งโซ่สมอ | พันทราย | | BITUMINUS 8010-35-373-2081 8010-35-373-2082 | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|--|---|---------|--|--|
| 12. สมอ | พื้นทราย | 1 | ALKYL RED LRED 8010-35-373-2301 8010-35-373-2302 | |
| | | 2 | ALKYD HAZE GRAY 8010-35-373-2321 8010-35-373-2322 | |
| 13. เพลาไบจกักร ส่วนที่อยู่ใน ตัวเรือ | ผ้าทราย | 1 | POLYVINYL BUTXRAL (117) 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 | เพลาไบจกักรที่ทำด้วย STAINLEESS STEEL ไม่ต้องทา |
| | | 2 | ALKYD RED LEAD (116) 8010-35-373-2301 8010-35-373-2302 | |
| | | 3 | ALKYD HAZE GRAY (111) 8010-35-373-2321 8010-35-373-2322 | |
| 14. เพลาไบจกักร ส่วนที่อยู่นอก ตัวเรือ | ผ้าทราย | 1 | COAL TAR EPOXY BROWN 8010-35-373-3861 8010-35-373-3862 COAL TAR EPOXY BLACK 8010-35-373-3841 8010-35-373-3842 | ถ้าหุ้มด้วยไฟเบอร์กลาส ให้ทาเฉพาะสีกันเปรียง ในชั้นที่ 4, 5 และเป็นสี กันเปรียงที่ใช้กับ ไฟเบอร์กลาสเท่านั้น |
| | | 3 | VINYL TIE COAT (VINYL TAR) 8010-35-373-3881 8010-35-373-3882 | |
| | | 4 | VINYL A/F RED 8010-35-373-3821 8010-35-373-3822 | |
| 15. โคมเรดาร์ | ให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเรดาร์ | | | |
| 16. โคมโซนาร์ | ให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโซนาร์ | | | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|--|-----------------------|---------|---|----------------------------------|
| 17. ท่อลมที่เป็นเหล็ก | ผ้าทราย | 1 | ALKYL ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 | SHADE สีตามสีของห้องที่ท่อลมผ่าน |
| | | 2 | ALKYD ENAMEL หมอกอ่อน 8010-35-373-2321 8010-35-373-2322 เขียวอ่อน 8010-35-372-1940 8010-35-372-1941 ขาว 8010-35-372-1841 8010-35-372-1842 | |
| 18. ใบจักร | ผ้าทราย | | ไม่ทาสี | ให้ทำความสะอาด |
| 19. ทางเสื่อโย่งโย่ | พันทราย | 1 | COAL TAR EPOXY BROWN 8010-35-373-3861 8010-35-373-3862 | |
| | | 2 | COAL TAR EPOXY BLACK 8010-35-373-3841 8010-35-373-3842 | |
| | | 3 | VINYL TIE COAT (VINYL TAR) 8010-35-373-3881 8010-35-373-3882 | |
| | | 4 | VINYL A/F RED 8010-35-373-3821 8010-35-373-3822 | |
| 20. อื่น ๆ 20.1 ผิวเครื่องจักรกลที่มีความร้อน | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 | SILICONE ALUMINUM 8010-35-373-2027 8010-35-373-2028 สีทนความร้อน SHADE สีตามระเบียบ กร. | |
| | | | บรอนซ์เงิน 8010-35-373-2161 8010-35-373-2162 หมอก 8010-35-373-2171 8010-35-373-2172 ดำ 8010-35-373-2181 8010-35-373-2182 | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|-----------------------------|----------------------------------|---------|---|------------------------|
| 20.2 ท่อทาง | ผ้าทราย | 1 | ALKYL ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 | SHADE สีตามระเบียบ กร. |
| | | 2 | ALKYD ENAMEL เขียวอ่อน 8010-35-372-1940 8010-35-372-1941 หมอกอ่อน 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 ขาว 8010-35-372-1840 8010-35-372-1842 | |
| 20.3 เสากระโดงพรวน | ผ้าทราย | 1 | ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3834 | SHADE สีตามระเบียบ กร. |
| | | 2 | ALKYD ENAMEL หมอกอ่อน 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 | |
| 20.4 พื้นผิวที่คนเข้าไม่ถึง | ผ้าทราย | 1 | EPOXY ANTICORROSIVE 8010-35-373-2304 8010-35-373-2305 | สำหรับเรือต่อใหม่ |
| | | 2 | EPOXY UNDERCOAT 8010-35-373-2306 8010-35-373-2307 | |
| 20.5 บันไดช่องทางเดิน | ให้ดำเนินการเช่นเดียวกับบริเวณ 7 | | | |

แบบแผนการทาสีเรือประเภทตัวเรือเหล็ก เก่งอูมิเนียมอัลลอยด์

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|-----------------------------------|--|---------|---|---|
| 1. ท้องเรือ (BOTTOM) | พ่นทราย Sa.2.5 | 1 | COAL TAR EPOXY BROWN 8010-35-373-3861 8010-35-373-3862 | 1. VINYL A/F แดง ใช้กับเรือทั่วไป |
| | | 2 | COAL TAR EPOXY BLACK 8010-35-373-3841 8010-35-373-3842 | 2. SELF-POLISHING COPOLYMER ใช้กับ เรือที่มีคุณค่าทาง ยุทธการสูง |
| | | 3 | VINYL TIE COAT (VINYL TAR) 8010-35-373-3881 8010-35-373-3882 | |
| | | 4 | VINYL A/F RED (2 ชั้น) 8010-35-373-3821 8010-35-373-3822 SELF POLISHING COPOLYMER แดง 8010-35-373-3851 8010-35-373-3852 ดำ 8010-35-373-3853 8010-35-373-3854 | |
| 2. แวน้ำ (BOOT TOP AREA) | | | ให้ดำเนินการเหมือนบริเวณที่ 1 แต่ใช้สี VINYL A/F BLACK 8010-35-373-3801 8010-35-373-3802 | |
| 3. กราบเรือ (TOP SIDE AREA) | เครื่องขัด St.3 ผ้าทราย (ระบบเดิม) | 1-2 | ALKYD RED RED (เส้นแดง) 8010-35-373-2301 8010-35-373-2302 | 1. ให้ใช้ระบบเดิมยกเว้น เรือที่มีคุณค่าทาง ยุทธการสูง ให้ใช้สี |
| | | 3-4 | ALKYD HAZE GRAY (สีหมอกอ่อน) 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 | ระบบ EPOXY ตามที่ทางเรือร้องขอ |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|--------------------------------------|--|---------|--|---|
| | พ่นทราย Sa.2.5 (ระบบใหม่) | 1 | EPOXY ANTICORROSIVE 8010-35-373-2304 8010-35-373-2305 | 2. เรือตามระเบียบ กร. ข้อ 5.1 ใช้ทาสี PHENOLIC ALKYD BLACK |
| | | 2 | EPOXY UNDERCOAT สีน้ำตาล 8010-35-373-2304 8010-35-373-2305 | |
| | | 3 | ALKYD HAZE GRAY 8010-35-373-2321 8010-35-373-2322 หรือ PHENOLIC ALKYD BLACK 8010-35-373-2021 8010-35-373-2022 | |
| 4. คาดฟ้าเปิด (EXTERIOR DECKS) | เครื่องขัด St.3 พ่นทราย (ระบบเดิม) | 1-2 | ALKYD RED LEAD 8010-35-373-2301 8010-35-373-2302 | ใช้กับเรือทั่ว ๆ ไป |
| | | 3-4 | ALDYD DARK GRAY 8010-35-373-2723 8010-35-373-2724 (ALKYD NON – SLIP) | |
| | พ่นทราย Sa.2.5 (ระบบใหม่) | 1 | EPOXY ANTICORROSIVE 8010-35-373-2304 8010-35-35-2305 | ใช้กับเรือที่มีคุณค่าทาง ยุทธการสูง |
| | | 2 | EPOXY UNDERCOAT 8010-35-373-2306 8010-35-373-2307 | |
| | | 3 | ALKYD HAZE GRAY 8010-35-373-2723 8010-35-373-2724 (ALKYD NON – SLIP) | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|---|-----------------------|---------|--|---|
| 5. เก่งภายนอก | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 | POLYVINYL BUTYRAL 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 | |
| | | 2-3 | ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 | |
| | | 4-5 | ALKYD HAZE GRAY 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 | |
| 6. เก่งภายใน ประกอบด้วย ผนังห้อง และ เพดานห้อง (SUPER STRUCTURE INSIDE) | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 | POLYVINYL BUTYRAL 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 | ให้ใช้ระบบ ALKYD ทั้งหมด ยกเว้นเรือที่มี คุณค่าทางยุทธการสูง ใช้กับสีระบบ EPOXY และ ALKYD |
| | | 2-3 | ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 | |
| | | 4-5 | ALKYD ENAMELRAY เขียวอ่อน 8010-35-373-1940 8010-35-373-1941 ขาว 8010-35-373-1841 8010-35-373-1842 หมอกอ่อน 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 | |
| | | 1 | POLYVINYL BUTYRAL 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 | |
| | | 2-3 | EPOXY UNDERCOAT 8010-35-373-2306 8010-35-373-2307 | |
| | | 4-5 | ALKYD ENAMEL เขียวอ่อน 8010-35-373-1940 8010-35-373-1941 ขาว 8010-35-372-1841 8010-35-372-1842 หมอกอ่อน 8010-35-373-2321 8010-35-373-2322 | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|--|-----------------------|-------------------------|---|----------|
| 7. ฝ้าปิด (INTERIOR DECKS) | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 2-3 4-5 | POLYVINYL BUTYRAL 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 ALKYD DARK GRAY 8010-35-373-2723 8010-35-373-2724 (ALKYD NON – SLIP) | |
| 8. ห้องเครื่อง ห้องเรือภายใน (MACHINERY ROOM BILGE) | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 2-3 4-5 | POLYVINYL BUTYRAL 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3834 ALKYD PHENOLIC 8010-35-373-3991 8010-35-373-3992 | |
| 9. ถังน้ำทะเล ถังน้ำจืดสำหรับ ดื่ม ถังน้ำมัน เชื้อเพลิง | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 2 3 | POLYVINYL BUTRAL 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 สีรองพื้นทาถังน้ำจืด EPOXY 8010-35-373-3891 8010-35-373-3892 สีทาถังน้ำมัน EPOXY 8010-35-373-3021 8010-35-373-3022 | |
| 10. ปล่องควัน (ด้านนอก) | เครื่องขัด ผ้าทราย | - | สีต้านความร้อน 8010-35-373-2181 8010-35-373-2182 | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|---|---|-------------|--|--|
| 11. ไซ้สมอปาก จับยึดไซ้สมอ ขึงไซ้สมอ | พ่นทราย | - | BITUMINUS 8010-35-373-2081 8010-35-373-2082 | |
| 12. สมอ | พ่นทราย | 1 2 | ALDYD RED LEAD 8010-35-373-2301 8010-35-373-2302 ALKYD HAZE GRAY 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 | |
| 13. เพลาไบจกัร ส่วนที่อยู่ใน ตัวเรือ | ผ้าทราย | 1 2 3 | POLYVINYL BUTYRAL (117) 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 ALKYD RED LEAD (116) 8010-35-373-2301 8010-35-373-2302 ALKYD HAZE GRAY (111) ENAMEL 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 | เพลาไบจกัรที่ทำด้วย STAINLESS STEEL ไม่ต้องทา |
| 14. เพลาไบจกัร ส่วนที่อยู่นอก ตัวเรือ | ให้ดำเนินการเหมือนบริเวณที่ 1 | | | สำหรับวิธีการเตรียม พื้นผิวให้ใช้วิธีขัดด้วย ผ้าทราย |
| 15. โคมเรดาร์ | ให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเรดาร์ | | | |
| 16. โคมโซนาร์ | ให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโซนาร์ | | | |
| 17. ท่อลม ที่เป็นเหล็ก | ผ้าทราย | 1 2 | ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 ALDYD ENAMEL หมอกอ่อน 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 เขียวอ่อน 8010-35-372-1940 8010-35-372-1941 ขาว 8010-35-372-1841 8010-35-372-1842 | ชั้นที่ 2 SHADE สีตามสี ของห้องที่ท่อลมผ่าน |
| 18. ไบจกัร | ผ้าทราย | - | ไม่ทาสี | ให้ทำความสะอาด |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|--|----------------------------------|------------|--|--------------------------------------|
| 19. หางเสือ โยงโย่ | ให้ดำเนินการเหมือนบริเวณที่ 1 | | | |
| 20. อื่น ๆ 20.1 ผิวเครื่องจักรกลที่มีความร้อน | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 | SILICONE ALUMINUM 8010-35-373-2027 8010-35-373-2028 สีทนความร้อน บรอนซ์เงิน 8010-35-373-2161 8010-35-373-2062 หมอก 8010-35-373-2171 8010-35-373-2172 ดำ 8010-35-373-2181 8010-35-373-2182 | ชั้นที่ 2 SHADE สีตาม ระเบียบ กร. |
| 20.2 ท่อทาง ข้อต่อและลิ้น ต่าง ๆ | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 2 | ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 ALDYD ENAMEL เขียวอ่อน 8010-35-372-1940 8010-35-372-1941 หมอกอ่อน 8010-35-372-2721 8010-35-372-2722 ขาว 8010-35-372-1841 8010-35-372-1842 | ชั้นที่ 2 SHADE สีตาม ระเบียบ กร. |
| 20.3 เสากระ โคงพรวน | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 2 | ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 ALKYD ENAMEL หมอกอ่อน 8010-35-372-2721 8010-35-372-2722 | ชั้นที่ 2 SHADE สีตาม ระเบียบ กร. |
| 20.4 พื้นผิว ที่คนเข้าไม่ถึง | พันทราย | 1 2 | EPOXY ANTICORROSIVE 8010-35-373-2304 8010-35-373-2305 EPOXY UNDERCOAT 8010-35-373-2306 8010-35-373-2307 | สำหรับเรือต่อใหม่ |
| 20.5 บันได ช่องทางเดิน | ให้ดำเนินการเช่นเดียวกับบริเวณ 7 | | | |

แบบแผนการทาสีเรือประเภทเรืออลูมิเนียม

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|--------------------------------------|--|-------------------------|---|----------|
| 1. ท้องเรือ (BOTTOM) | พ่นทราย Sa.2.5 | 1 2 3-4 | COAL TAR EPOXY BROWN 8010-35-373-3861 8010-35-373-3862 COAL TAR EPOXY BLACK 8010-35-373-3841 8010-35-373-3842 SELF POLISHING COPOLYMER RED 8010-35-373-3851 8010-35-373-3852 | |
| 2. แนวน้ำ (BOOT TOP AREA) | ให้ดำเนินการเหมือนบริเวณที่ 1 แต่สีชั้นที่ 3 และชั้นที่ 4 ให้ใช้สีเพรียงสีดำ | | | |
| 3. กราบเรือ (TOP SIDE AREA) | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 2-3 4-5 | พ่น WASH PRIMER 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 ALKYD HAZE GRAY 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 | |
| 4. คาดฟ้าเปิด (EXTERIOR DECKS) | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 2-3 4-5 | พ่น WASH PRIMER 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 หรือ ETCH PRIMER ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 ALKYD HAZE GRAY 8010-35-373-2323 8010-35-373-2324 (ALKYD NON – SLIP) | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|---|-----------------------|--|---|----------|
| 5. เก่งภายนอก (SUPERSTRUCTURE OUTSIDE) | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 2-3 4-5 | พ่น WASH PRIMER 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 หรือ ETCH PRIMER ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 ALKYD HAZE GRAY 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 | |
| 6. เก่งภายใน ประกอบด้วย ผนังห้อง และ เพดานห้อง (SUPERSTRUCTURE INSIDE) | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 2-3 4-5 1 2-3 4-5 | พ่น WASH PRIMER 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 หรือ ETCH PRIMER ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 ALKYD ENAMEL หมอกอ่อน 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 เขียวอ่อน 8010-35-372-1940 8010-35-372-1941 ขาว 8010-35-372-1841 8010-35-373-1842 พ่น WASH PRIMER 8010-35-373-2306 8010-35-373-2307 EPOXY UNDER COAT 8010-35-373-2306 8010-35-373-2307 ALKYD ENAMEL หมอกอ่อน 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 เขียวอ่อน 8010-35-372-1940 8010-35-372-1941 ขาว 8010-35-372-1841 8010-35-372-1842 | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|---|-------------------------------------|---------|--|----------|
| 7. คาดฟ้าปิด (INTERIOR DECKS) | ให้ดำเนินการเช่นเดียวกับบริเวณที่ 4 | | | |
| 8. ห้องเครื่องจักร และห้องเรือภายใน (MACHINERY ROOM BILGE) | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 | พ่น WASH PRIMER 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 หรือ ETDCH PRIMER | |
| | | 2-3 | ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 | |
| | | 4-5 | ALKYD PHENOLIC (น้ำตาลอมแดง) 8010-35-373-3991 8010-35-373-3992 | |
| 9. ถังน้ำจืด | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 | พ่น WASH PRIMER 8010-35-373-3871 8010-35-373-3872 หรือ ETCH PRIMER | |
| | | 2 | สีรองพื้นทาถังน้ำจืด EPOXY 8010-35-373-3891 8010-35-373-3892 | |
| | | 3 | สีทับหน้าทาถังน้ำจืด EPOXY 8010-35-373-3021 8010-35-373-3122 | |
| 10. ปล่องควัน (ด้านนอก) | เครื่องขัด ผ้าทราย | - | สีค่าทนความร้อน 8010-35-373-2181 8010-35-373-2182 | |
| 11. โข่สมอ ปากจับยึด โข่สมอ ขี้โข่สมอ | พ่นทราย | - | BITUMINUS 8010-35-373-2081 8010-35-373-2082 | |
| 12. สมอ | พ่นทราย | 1 | ALKYD RED LEAD 8010-35-373-2301 8010-35-373-2302 | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|---|---|---------|---|--|
| | | 2 | ALKYD HAZE GRAY 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 | |
| 13. เพลาไบจกัร ส่วนที่อยู่ใน ตัวเรือ | ผ้าทราย | 1 | POLYVINYL BUTYRAL (117) 8010-35-373-2831 8010-35-373-2382 | เพลาไบจกัรที่ทำด้วย STAINLESS STEEL ไม่ต้องทา |
| | | 2 | ALKYD RED LEAD (116) 8010-35-373-2301 8010-35-373-2302 | |
| | | 3 | ALKYD HAZE GRAY (111) ENAMEL 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 | |
| 14. เพลาไบจกัร ส่วนที่อยู่นอก ตัวเรือ | พันทราย | 1 | COAL TAR EPOXY BROWN 8010-35-373-3861 8010-35-373-3862 | ใช้หุ้มด้วยไฟเบอร์กลาส ให้ทำเฉพาะสีกันเปรียง ในชั้นที่ 4, 5 และเป็นสี กันเปรียงที่ใช้กับ ไฟเบอร์กลาสเท่านั้น |
| | | 2 | COAL TAR EPOXY BLACK 8010-35-373-3841 8010-35-373-3842 | |
| | | 3 | VINYL A/F RED 8010-35-373-3821 8010-35-373-3822 | |
| 15. โคมเรดาร์ | ให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเรดาร์ | | | |
| 16. โคมโซนาร์ | ให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโซนาร์ | | | |
| 17. ท่อลมที่ เป็นเหล็ก | ผ้าทราย | 1 | ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 | ชั้นที่ 2 SHADE สีตามสี ของห้องที่ท่อลมผ่าน |
| | | 2 | ALKYD ENAMEL หมอกอ่อน 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 เขียวอ่อน 8010-35-372-1940 8010-35-372-1941 ขาว 8010-35-372-1841 8010-35-372-3842 | |
| 18. ไบจกัร | ผ้าทราย | | ไม่ทาสี | ให้ทำความสะอาด |
| 19. หางเสือ โยงโย่ | ให้ดำเนินการเช่นเดียวกับบริเวณที่ 1 | | | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|--|----------------------------------|------------|--|--------------------------------------|
| 20. อื่น ๆ 20.1 ผิวเครื่องจักรกลที่มีความร้อน | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 | SILICONE ALUMINUM 8010-35-373-2027 8010-35-373-2028 สีทนความร้อน บรอนซ์เงิน 8010-35-373-2161 8010-35-373-2162 หมอก 8010-35-373-2171 8010-35-373-2172 ดำ 8010-35-373-2181 8010-35-373-21282 | ชั้นที่ 2 SHADE สีตาม ระเบียบ กร. |
| 20.2 ท่อทาง ข้อต่อและลิ้น ต่าง ๆ | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 2 | ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 ALKYD ENAMEL เขียวอ่อน 8010-35-372-1940 8010-35-372-1941 หมอกอ่อน 8010-35-372-2721 8010-35-372-2722 ขาว 8010-35-372-1841 8010-35-372-1842 | ชั้นที่ 2 SHADE สีตาม ระเบียบ กร. |
| 20.3 เสา กระโดงพรวน | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 2 | ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 ALKYD ENAMEL หมอกอ่อน 8010-35-372-2721 8010-35-372-2722 | ชั้นที่ 2 SHADE สีตาม ระเบียบ กร. |
| 20.4 พื้นผิวที่ คนเข้าไม่ถึง | พ่นทราย | 1 2 | EPOXY ANTICORROXIVE 8010-35-373-2304 8010-35-373-2305 EPOXY UNDERCOAT 8010-35-373-2306 8010-35-373-2307 | สำหรับเรือต่อใหม่ |
| 20.5 บันได ช่องทางเดิน | ให้ดำเนินการเช่นเดียวกับบริเวณ 4 | | | |

แบบแผนการทาสีเรือประเภทตัวเรือไม้ เกิ่งไม้
(ยกเว้นเรือกวาดพุนระเบิด และลำทำलयพุนระเบิด ที่มีคุณค่าทางยุทธการสูง)

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|---|---|-----------------------|---|--|
| 1. ท้องเรือ (BOTTOM) | พ่นน้ำกำลัดัน สูงใช้เครื่องขัด กระดาษทราย แต่งผิว | 1 2 3-4 | COAL TAR EPOXY BLACK 8010-35-373-3841 8010-35-373-3842 VINYL TIE COAT 8010-35-372-3881 8010-35-372-3882 VINYL ANTIFOULING RED 8010-35-373-3821 8010-35-373-3821 | ก่อนพ่นสีชั้นแรกต้องให้ ตัวเรือแห้งสนิทเสียก่อน |
| 2. แนวน้ำ (BOOT TOP AREA) | ให้ดำเนินการเหมือนบริเวณที่ 1 (ท้องเรือ) แต่ใช้สี VINYL ANTIFOULING BLACK 8010-35-373-3801 8010-35-373-3802 | | | ถ้าไม่มีบริเวณแนวน้ำ ไม่ต้องทาสี |
| 3. กราบเรือ (TOP SIDE AREA) | ใช้เครื่องขัด กระดาษทราย แต่งผิว | 1-2 | ALKYD HAZE GRAY | ใช้ SHADE สีอื่นตาม ความจำเป็นของภารกิจ |
| 4. ดาดฟ้าเปิด (EXTERIOR DECKS) | - | - | - | ไม่ทาสีตามระเบียบ กร. |
| 5. เกิ่งภายนอก (SUPERSTRUC TURE OUTSIDE) | ให้ดำเนินการเหมือนบริเวณที่ 3 (กราบเรือ) | | | |
| 6. เกิ่งภายใน ประกอบด้วย ผนังห้องและ เพดานห้อง (SUPERSTRUC TURE INSIDE) | เครื่องขัด กระดาษทราย แต่งผิว | 1-2 | ALKYD ENAMEL หมอกอ่อน 8010-35-373-2321 8010-35-373-2322 เขียวอ่อน 8010-35-372-1940 8010-35-372-1941 ขาว 8010-35-372-1841 8010-35-372-1842 | SHADE สีของสี ENAMEL ให้ใช้สีตาม ระเบียบ กร. กำหนด |
| 7. ดาดฟ้าปิด (INTERIOR DECKS) | - | - | - | ไม่ทาสี |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|--|----------------------------|-------------------------|---|----------|
| 8. ห้องเครื่อง และห้องเรือ ภายใน (MACHINERY ROOM BILGE) | เครื่องขัด St.3 ผ้าทราย | 1 2-3 4-5 | POLYVINYL BUTYRAL 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 ALKYD ZINC CHOMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 ALKYD PHENOLIC 8010-35-373-3991 8010-35-373-3992 | |
| 9. ถังน้ำทะเล ถังน้ำจืด สำหรับดื่ม | เครื่องขัด St.3 | 1 2 | POLYVINYL BUTYRAL 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 สีรองพื้นทาถังน้ำดื่ม EPOXY 8010-35-373-3891 8010-35-373-3892 | |
| | | 3 | สีทับหน้าทาถังน้ำดื่ม 8010-35-373-3021 8010-35-373-3022 | |
| 10. ปล่องควัน (ด้านนอก) | เครื่องขัด ผ้าทราย | - | สีต้านความร้อน 8010-35-373-2181 8010-35-373-2182 | |
| 11. โข้วสมอ ปากจับยึด โข้วสมอ ขึงโข้วสมอ | พ่นทราย | - | BITUMINUS 8010-35-373-2081 8010-35-373-2082 | |
| 12. สมอ | พ่นทราย | 1 2 | ALKYD RED LEAD 8010-35-373-2301 8010-35-373-2302 ALKYD HAZE GRAY 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 | |
| 13. เพลาใบจักร ส่วนที่อยู่ ในตัวเรือ | ผ้าทราย | 1 2 | POLYVINYL BUTYRAL 8010-35-373-3831 8010-35-373-3832 ALKYD RED LEAD 8010-35-373-2301 8010-35-373-2302 | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|--|---|---------|---|----------|
| | | 3 | ALKYD HAZE GRAY 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 | |
| 14. เพลาไบจกักร ส่วนที่อยู่นอก ตัวเรือ | ผ้าทราย | 1 | COAL TAR EPOXY BROWN 8010-35-373-3861 8010-35-373-3862 | |
| | | 2 | COAL TAR EPXY BLACK 8010-35-373-3841 8010-35-373-3842 | |
| | | 3 | VINYL TIE COAT 8010-35-373-3881 8010-35-373-3882 | |
| | | 4 | VINYL A/F RED 8010-35-373-3821 8010-35-373-3822 | |
| 15. โคมโซนาร์ | ให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเรดาร์ | | | |
| 16. โคมโซนาร์ | ให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโซนาร์ | | | |
| 17. ท่อลมที่ เป็นเหล็ก | ผ้าทราย | 1 | ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 | |
| | | 2 | ALKYD ENAMEL หมอกอ่อน 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 เขียวอ่อน 8010-35-373-1940 8010-35-373-1941 ขาว 8010-35-372-1841 8010-35-372-1842 | |
| 18. ไบจกักร | ผ้าทราย | - | ไม่ทาสี | |
| 19. หางเสือ โยงโย่ | เครื่องขัด St.3 ผ้าทราย | 1 | COAL TAR EPOXY BROWN 8010-35-373-3861 8010-35-373-3862 | |
| | | 2 | COAL TAR EPOXY BLACK 8010-35-373-3841 8010-35-373-3842 | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|--|--------------------------|---------|---|-----------------------|
| | | 3 | VINYL TIE COAT 8010-35-373-3881 8010-35-373-3882 | |
| | | 4 | VINYL A/F RED 8010-35-373-3821 8010-35-373-3822 | |
| 20. อื่น ๆ 20.1 ผิวเครื่องจักรกลที่มีความร้อน | เครื่องขัด ผ้าทราย | 1 | SILICONE ALUMINUM 8010-35-373-2027 8010-35-373-2028 สีทนความร้อน SILICONE 8010-35-373-2025 8010-35-373-2026 | SHADE สีตามระเบียบกร. |
| 20.2 ท่อทาง ข้อต่อและลิ้น ต่าง ๆ | ผ้าทราย | 1 | ALKYD ZINC CHROMATE 8010-35-373-3873 8010-35-373-3874 | |
| | | 2 | ALKYD ENAMEL เขียวอ่อน 8010-35-372-1940 8010-35-372-1941 หมอกอ่อน 8010-35-372-2721 8010-35-372-2722 ขาว 8010-35-372-1841 8010-35-372-1842 | |
| 20.3 เสา กระโดงพรวน | เครื่องขัด กระดาษทราย | 2 | ALKYD ENAMEL หมอกอ่อน 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 | |
| 20.4 พื้นผิว ที่คนเข้าไม่ถึง | | - | - | ไม่ทาสี |
| 20.5 บันได ช่องทางเดิน | เครื่องขัด | 1-2 | ALKYD ENAMEL หมอกอ่อน 8010-35-373-2721 8010-35-373-2722 ดำ 8010-35-373-2121 8010-35-373-2122 | |

แบบแผนการทำสีเรือไฟเบอร์กลาส

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|-----------------------------------|--|---------|--|---|
| 1. ท้องเรือ (BOTTOM) | ล้างคราบไขมัน (DEGREASE) | 1 | POLYMERIC ISOCYANATE RESIN (GLASS FIBER PRIMER) 8010-35-373-2033 8010-35-373-2034 | ขกเว้นสำหรับหรือใช้การ ในแม่น้ำ ไม่ต้องใช้ระบบ สีตามข้อ 1 – 4 แต่ผสม สีด้านล่างใน GEL COAT |
| | | 2 | EPOXY TAR (COAL TAR EPOXY) คำหรือ 8010-35-373-3841 8010-35-373-3842 น้ำตาล 8010-35-373-3861 8010-35-373-3862 | |
| | | 3 | VINYL MODIFIED COAT TAR EPOXY (VINYL TIE COAT) 8010-35-373-3881 8010-35-373-3882 | |
| | | 4 | SELF POLISHING COPOLYMER ANTIFOULING RED 8010-35-373-3851 8010-35-373-3852 | |
| 2. แวนน้ำ (BOOT TOP AREA) | ให้ดำเนินการเหมือนบริเวณที่ 1 ขกเว้น สี SELF POLISHING | | | |
| 3. กราบเรือ (TOP SIDE AREA) | ล้างคราบไขมัน (DEGREASE) | 1 | POLYMERIC ISOCYANATE RESIN (GLASS FIBER PRIMER) 8010-35-373-2033 8010-35-373-2034 | 1. ในการสร้างเรือผสม สีหมอกอ่อนลงใน GELL COAT |
| | | 2 | EPOXY PRIMER คำหรือ 8010-35-373-2035 8010-35-373-2036 | 2. การใช้ระบบสีตาม ข้อ 1-4 ใช้ในการ ซ่อมทำสี |
| | | 3 | EPOXY INTERMEDIATE 8010-35-373-2037 8010-35-373-2038 | 3. สี EPOXY ตามข้อ 2-4 ต้องใช้ AIRLELL SPRAY |
| | | 4 | EPOXY TOP COATT (หมอกอ่อน) 8010-35-373-2179 8010-35-373-2180 | |

| บริเวณ | การเตรียมพื้นผิว | ชั้นที่ | สี | หมายเหตุ |
|-------------------|--|--------------------------------------|----|--|
| 4. ดาดฟ้า | ให้ดำเนินการเหมือนบริเวณที่ 3 ยกเว้น สี EPOXY TOP COAT สีหมอกแก่ | 8010-35-373-2177 8010-35-373-2178 | | 1. ใช้ในการสร้างเรือ ผสมสีหมอกแก่ลงใน GEL COAL พื้นหล่อ แบบ NON SLIP 2. การใช้ระบบสี ตามข้อ 1-4 ใช้ในการ ซ่อมทำสี 3. สี EPOXY ตามข้อ 2-4 ต้องใช้ AIRLESS SPRAY |
| 5. ตัวเรือ ภายนอก | ใช้ดำเนินการเหมือนบริเวณที่ 3 | | | |
| 6. ตัวเรือ ภายใน | ให้ดำเนินการเหมือนบริเวณที่ 3 แต่ SHADE สีตาม ระเบียบ กร. | | | |

บทที่ 10

ระเบียบกองเรือยุทธการว่าด้วย การทาสีเรือ

พ.ศ.2530

ด้วยเห็นเป็นการสมควรปรับปรุงระเบียบกองเรือยุทธการ ว่าด้วย การทาสีเรือ พ.ศ.2530 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงตราระเบียบไว้ดังต่อไปนี้.-

ข้อ 1. ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบกองเรือยุทธการ ว่าด้วย การทาสีเรือ พ.ศ.2530”

ข้อ 2. ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ 3. ให้ยกเลิกระเบียบกองเรือยุทธการ ว่าด้วย การทาสีเรือ พ.ศ.2523

ข้อ 4. การทาสีเรือแบ่งออกเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ 3 ข้อ คือ

4.1 ตัวเรือภายนอกและส่วนประกอบ

4.2 ตัวเรือภายในและส่วนประกอบ

4.3 อาวุธและส่วนประกอบ

4.4 เครื่องจักรและส่วนประกอบ

4.5 เรือเล็ก

4.6 เครื่องหมายต่าง ๆ

4.7 สิ่งที่ไม่ต้องทาสี

ข้อ 5. ตัวเรือภายนอกและส่วนประกอบ

5.1 ตัวเรือภายนอก เหนือแนวน้ำทาสีหมอกอ่อนตัดแนวน้ำด้วยสีดำ ตามที่กรมอุทกหารเรือกำหนด เว้น เรือเร็วโจมตี เรือตรวจการณ์ปืน และเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ชุดเรือ ต.91 ให้ทาสีดำข้างเรือทั้งสองกราบตามที่กำหนด

5.2 คาดฟ้าภายนอก

5.2.1 พื้นคาดฟ้าไม้ พื้นคาดฟ้ายาง และพื้นคาดฟ้าเหล็กเคลือบ สังกะสี ไม่

ต้องทาสี

5.2.2 พื้นคาดฟ้าเหล็ก ทาสีหมอกแก่

5.3 ชื่อและหมายเลขเรือ มีแบบและขนาดตามที่กรมอุทกหารเรือกำหนด และมี

ลักษณะดังนี้.-

5.3.1 ชื่อเรือทำด้วยโลหะทองเหลือง ติดที่ท้ายเรือบนพื้นสีน้ำเงิน

5.3.2 หมายเลขเรือเขียนด้วยเลขอารบิกสีขาวแลงาด้วยสีดำ

5.3.3 ป้ายชื่อเรือติดข้างสะพานเดินเรือ แผ่นป้ายทำด้วยไม้ทาเคลือบด้วยตัวอักษรทำด้วยโลหะทองเหลือง ความกว้างของแผ่นป้ายไม่เกิน 5 เท่าตัวอักษร ความยาวตามความเหมาะสม

5.3.3.1 ตัวอักษรให้ใช้ภาษาไทย อยู่บรรทัดบน ภาษาอังกฤษอยู่บรรทัดล่าง ไม่ต้องเขียนคำนำหน้าว่า ร.ล. และ H.T.M.S นำหน้าชื่อเรือ

5.3.3.2 ตัวอักษรขนาดใหญ่สูง 15 ซม. ให้กับเรือฟริเกต เรือคอร์เวต เรือกวาดทุ่นระเบิดใกล้ฝั่ง เรือสนับสนุนต่อต้านทุ่นระเบิด เรือยกพลขนาดใหญ่ และเรือยกพลขนาดกลาง

5.3.3.3 ตัวอักษรขนาดเล็กสูง 10 ซม. ใช้กับเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง และเรืออื่น ๆ นอกเหนือจากที่กำหนดในข้อ 5.3.3.2 ซึ่งมีระวางขับน้ำตั้งแต่ 100 ตัน ขึ้นไป

5.4 ส่งประกอบตัวเรือภายนอก ตัวเรือเหนือคาคฟ้าและส่วนประกอบตัวเรือเฉพาะภายนอกสีหมอกอ่อน ส่วนที่ติดกับคาคฟ้าทาสีหมอกแก่ เป็นแนวสูงจากพื้น 4 นิ้ว ส่วนประกอบบางอย่าง มีรายละเอียดการทาสีตามตารางที่ 1 ต่อท้ายระเบียบนี้

ข้อ 6. ตัวเรือภายในและส่วนประกอบสีภายในเรือตามห้องต่าง ๆ และส่วนประกอบให้ทาสีตามตารางที่ 2 ต่อท้ายระเบียบนี้.-

6.1 ประตูห้องต่าง ๆ ทาสีเดียวกับฝาผนัง ถ้าผนังห้องซึ่งอยู่ติดกันเป็นผนังให้ทาสีประตูสีเดียวกับผนังห้องที่ประตูเปิดออกไปทั้งสองด้าน

6.2 ส่วนล่างของผนังห้องที่ติดกับพื้นคาคฟ้า ให้ทาสีเดียวกับพื้นคาคฟ้าเป็นแนวสูงจากพื้นคาคฟ้า 4 นิ้ว ถ้าพื้นห้องปูด้วยยาง ก็ให้ทาสีตามสีของพื้นที่กำหนดให้ทา ตามตาราง 2

ข้อ 7. อวรุชประจำเรือและส่วนประกอบซึ่งติดตั้งประจำที่ ให้ทาสีหมอกอ่อน (เว้นส่วนที่ห้ามทาสี) สำหรับเครื่องกวาดทุ่นระเบิด ให้กองเรือทุ่นระเบิดเป็นผู้พิจารณากำหนด

ข้อ 8. เครื่องจักรและส่วนประกอบ ให้ทาสีดังนี้.-

8.1 บริเวณห้องเรือและแป็บต่าง ๆ ใต้พื้นห้องเครื่อง ห้องหม้อน้ำ และได้พื้นห้องซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของแผนกช่างกล ให้ทาสีแดง ผนังและแป็บบริเวณเหนือพื้นห้องดังกล่าวขึ้นมา 1 เมตร ทาสีหมอกแก่ ผนังนอกจากนี้ให้ทาสีขาว เพดานทาสีขาว พื้นห้องทาสีหมอกแก่หรือ ขัดมัน

8.2 เครื่องจักรต่าง ๆ ให้ทาสีดังนี้.-

8.2.1 เครื่องกลจักรต่าง ๆ บนคาคฟ้าทาสีหมอกอ่อน

8.2.2 มอเตอร์ใต้คาคฟ้าและตามห้องต่าง ๆ ทาสีหมอกอ่อน

8.2.3 ตัวกำเนิดไฟฟ้าทาสีหมอกอ่อน

8.2.4 เครื่องจักรใหญ่ไอน้ำทาสีหมอกอ่อน

- 8.2.5 เครื่องกั้นใหญ่และเกียร์ทาสีหมอกอ่อน เว้นส่วนที่เป็นโลหะเนื้อเรียบรมดำ
- 8.2.6 เครื่องจักรที่เป็นเครื่องยนต์ ทาสีบรอนซ์เงิน
- 8.2.7 เครื่องจักรช่วยที่เป็นสูบล้อน้ำ ทาสีบรอนซ์เงิน นอกจากส่วนที่เป็นสูบล้อน้ำหรือสูบล้อน้ำมัน ให้ทาสีหมอกอ่อน
- 8.2.8 เครื่องยนต์ขับเคลื่อนตัวกำเนิดไฟฟ้า ทาสีบรอนซ์เงิน
- 8.2.9 หม้อดับไฟ หม้อดับความร้อน ส่วนที่อยู่ใต้พื้นห้อง ทาสีแดง ส่วนที่อยู่บนพื้นห้อง ทาสีหมอกอ่อน
- 8.2.10 เครื่องกลั่นน้ำทาสีบรอนซ์เงิน
- 8.2.11 เครื่องทำไออุ่น ทาสีบรอนซ์เงิน
- 8.2.12 เครื่อง BLOWER ทาสีบรอนซ์เงิน
- 8.2.13 เครื่องเป่าอากาศ (AIR EJECTOR) ทาสีบรอนซ์เงิน
- 8.2.14 เครื่องหางเสือเว้นตัวขับ ทาสีหมอกอ่อน
- 8.3 ลีนฝุ่น คั่นส่งอากาศ ด้านต่อต่าง ๆ ทาสีดำ เว้นส่วนที่เป็นเกลียวและนัต
- 8.4 เพลลาใบจักรภายนอกเรือ ทาสีตามท้องเรือ หรือสีพิเศษตามเทคนิค
- 8.5 แป๊ปต่าง ๆ หรือท่อทาง สีเดียวกับฝาผนังห้อง หรือเพดานหรือพื้นที่ท่อทางนั้นเดิม และให้ทำเครื่องหมายตามตารางต่อไปนี้.-

| ชนิดของแป๊ป และท่อทาง | อักษรบอกชนิด | | สีคาดแป๊ป | | เครื่องหมาย ทิศทาง |
|--------------------------|--------------|-----------------|------------|-----------------|-----------------------|
| | เขียนว่า | สีและขนาด | สี | ขนาด | |
| ไอดี | ไอดี | อักษรสีดำ | ดำ | คาดโดยรอบแป๊ป | ลูกศรสีดำ ไม่มี |
| ไอเสี่ย | ไอเสี่ย | ขนาดสูง 1 นิ้ว | แดง | หรือท่อทาง ยาว | หางยาว 3 นิ้ว |
| น้ำมันเชื้อเพลิง | ชพ. | กว้าง 3/4 นิ้ว | แดง - ดำ | 1 ฟุต ถ้าสีคาด | กว้าง 1/2 นิ้ว |
| น้ำมันหล่อลื่น | ลค. | ถ้าแป๊ปเล็กกว่า | เหลือง | เป็นสองสี ให้ | ปลายลูกศรชี้ |
| น้ำจืด | น้ำจืด | 2 นิ้ว ให้ใช้ | น้ำเงิน | คาดสองแถบ | ไปตามทิศทาง |
| น้ำทะเล | น้ำทะเล | ขนาดพองาม | เขียวใบไม้ | ยาวแถบละ 6 นิ้ว | เดิน |
| อากาศ | อากาศ | | ตะกั่ว | ชิดกัน | |

การเขียนบอกเครื่องหมายชนิด ทิศทาง และการคาดสีคาด ให้จัดทำแสดงไว้ในบริเวณใกล้ ๆ กัน ตามความเหมาะสม และให้เขียนตรงด้ายลวดที่ที่แป๊ปหรือท่อทางนั้น ๆ จะทะลุผ่านห้อง เปลี่ยนทิศทาง แยกทางเข้าออกเครื่องเข้าออกลิ้น และตรงที่ชิดติดกับหน้าแปลนของแป๊ป หรือท่อทางนั้น

8.6 พวงมณีไอ เป็นพวงมณีชนิดโลหะเนื้อแข็งขันให้ทาสีที่ข้อปลายของพวงมณีหรือแผ่นโลหะกลมบนพวงมณี ส่วนพวงมณีชนิดที่ทำด้วยโลหะเนื้อไม่เรียบ ให้ทาสีที่พวงมณีเช่นเดียวกับสีของแป็บและท่อทาง สำหรับพวงมณีลื่นน้ำตกให้ใช้สีเดียวกับไอเสีย และการทาสีพวงมณีน้ำมันเชื้อเพลิงให้ทาสีแดง – ดำ สลับกันเลี้ยวละสี

8.7 การทาสีขวดแก๊ส ปฏิบัติตามระเบียบกองทัพเรือ

ข้อ 9. เรือเล็กประจำเรือใหญ่ ให้ทาสีและเขียนชื่อเรือดังนี้.-

9.1 เรือโบ้ต ทาสีหมอกอ่อนทั้งภายในและภายใน ส่วนที่ขัดหินทราย หรือทาน้ำมันชักเงา ไม่ต้องทาสี คอนหัวเรือภายในทั้งสองกราบ ให้เขียนบอกชนิดของเรือ และชื่อของเรือใหญ่ด้วยอักษรสีขาวบนแผ่นไม้พื้นสีดำ กว้าง 4 นิ้ว ยาวตามชื่อเรือ ตัวอักษร ขนาดสูง 2 นิ้ว เช่น “โองแม่กลอง” เป็นต้น

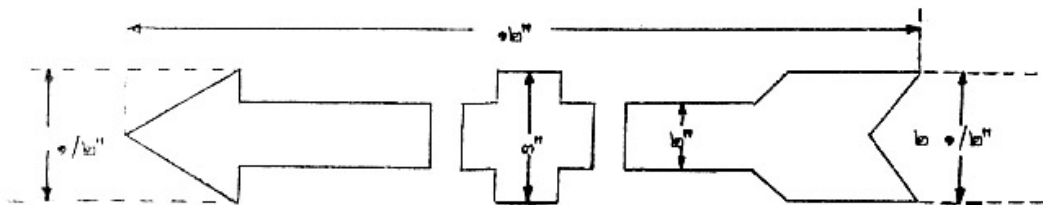
9.2 เรือยนต์ ตัวเรือทาสีหมอกอ่อนทั้งภายใน และภายนอก ท้องเรือภายในบริเวณที่วางเครื่องทาสีดำ ส่วนที่ขัดหินทรายหรือทาสีน้ำมันชักเงาไม่ต้องทาสี คอนหัวเรือภายนอกทั้งสองกราบเขียนชื่อเรือใหญ่ด้วยอักษรสีขาว ขนาดสูง 4 นิ้ว แผ่น “ประแส” เป็นต้น

ข้อ 10. เครื่องหมายต่าง ๆ

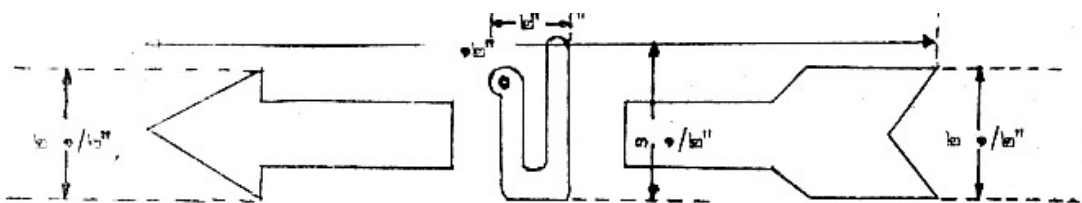
10.1 เครื่องหมายพิสูจน์ฝ่าย ให้ทาสีเป็นรูปธงชาติไว้บนหลังคาสะพานเดินเรือ หรือส่วนที่สูงซึ่งไม่มีผู้ใดเหยียบย่ำ และให้เขียนเครื่องหมายพิสูจน์ฝ่ายตามที่ทางการจะได้กำหนดไว้ในที่ที่เห็นได้ชัดจากทางอากาศ

10.2 เครื่องหมายทิศทาง ให้ทำเครื่องหมายแสดงทิศทางไว้ตามฝาผนังของช่องทางเดินหรือทางสัญจรไปมาบนดาดฟ้าให้เห็นได้ชัดเจน สูงประมาณ ระดับสายตา ดังนี้

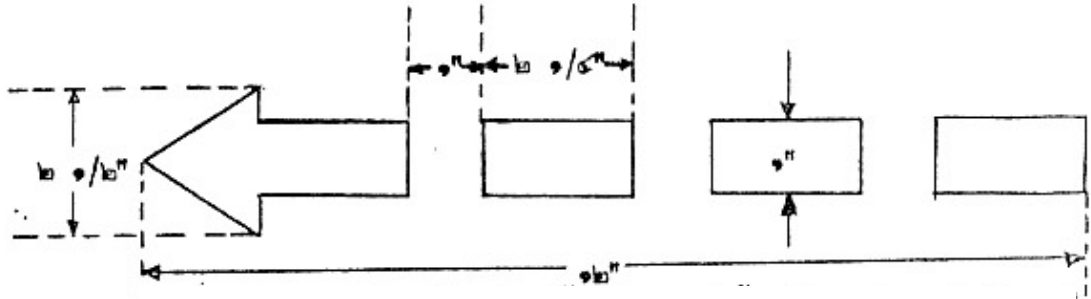
10.2.1 เครื่องหมายแสดงทิศทางเดินไปสู่ห้องพยาบาลเขียนด้วยสีแดง มีลักษณะและขนาดดังนี้



10.2.2 เครื่องหมายแสดงทิศทางไปสู่ห้อง ป.ช.ค.(ปรมาณูเชื้อโรครเคมี) เขียนด้วยสีเขียวแก่เป็นทางผ่าน มีลักษณะและขนาดตามรูปที่แสดงไว้



10.2.3 เครื่องหมายแสดงทางเดินภายในเรือ เขียนด้วยสีแดง หรือแถบเรืองแสง มีลักษณะและขนาดตามรูปที่แสดงไว้



10.3 สีแนวระดับน้ำภายในเรือ ให้ทำสีแนวระดับน้ำปกคิของเรือที่ผนังเรือภายใน กราบขวกราบซ้ายทุกห้อง ตรงตอนกลางของห้องหรือในที่ซึ่งเป็นที่ซึ่งเป็นที่ชัดเจน ด้วยแถบสีแดงขนาด กว้าง 2 นิ้ว ยาว 2 ฟุต

10.4 สีแนวหมายตำแหน่งโชนาร์ และพาราเวน เพื่อประโยชน์ในการนำเรือเข้าอู่ และเพื่อประโยชน์ในการถอดประกอบ ให้ทำแนวหมายตำแหน่งโชนาร์โดม และพาราเวนที่ตัวเรือ ภายนอก ดังนี้.-

10.4.1 แนวหมายตำแหน่งโชนาร์โดม เป็นแนวตั้งจากหัว และท้ายของโชนาร์โดม สองแนวทั้งสองกราบ หมายด้วยแถบสีขาว ขนาดกว้าง 3 นิ้ว สูงจากแนวน้ำ 3 ฟุต และต่ำกว่า สีแนวน้ำ 2 ฟุต

10.4.2 รู้อยพาราเวนแนวตรงรูที่ร้อยพาราเวนทั้งสองกราบ หมายแนวในทางตั้งด้วยแถบสีขาวขนาดกว้าง 3 นิ้ว สูงจากสีแนวน้ำ 2 ฟุต และต่ำกว่าสีแนวน้ำ 2 ฟุต

10.5 สีทางระบายอากาศ ทางระบายอากาศจากห้องต่าง ๆ ในเรือ กำหนดให้ทำสี ดังนี้

ทางระบายอากาศถังน้ำมัน ทางระบายอากาศ ห้องคลังดินระเบิด คลังกระสุน ทางระบายอากาศห้องเก็บน้ำมัน ทางระบายอากาศห้องแบตเตอรี่ ฯลฯ ชนิดงอโค้ง ทาสีแดงเป็นแถบ ขนาด 5 เซนติเมตร ตรงหัวทางระบาย หรือเฉพาะบริเวณทางรูออกที่อาจเป็นอันตรายชนิดที่เป็น ตะแกรงครอบทางระบาย และชนิดที่มีหัวหีดปิดทางระบาย ให้ทาสีแดง หัวตะแกรงและหัวหีดนั้น

10.6 อักษรและหมายเลขของเครื่องใช้ สิ่งของเครื่องใช้ที่ต้องการให้เห็นเฉพาะ บุคคลนั้น ในเขียนด้วยตัวอักษรหรือเลขไทยสีดำ ตามสถานีเรือขนาด 1 นิ้ว เช่น หมวกเหล็ก เสื้อชูชีพ ฯลฯ

10.7 สีของส่วนประกอบบางอย่าง ชิ้นส่วนประกอบบางอย่างที่จะต้องทาสีนั้น กำหนดให้ทำสีดังนี้

10.7.1 วงขอบที่รองรับฉนวนของสายวิทยุ หรือสายไฟที่มีอันตราย ให้ทาขอบด้วยสีแดง ขนาดแถบกว้าง 2 นิ้ว หรือกว้างเท่ากับขอบที่มีอยู่

10.7.2 ที่อัดฉนวนน้ำมันตามอาวุธประจำเรือ แบบใช้เป็นอัดฉนวนทุกแห่ง ให้ทาสีแดง ขนาดแถบกว้าง 2 นิ้ว หรือกว้างเท่ากับขอบที่มีอยู่

10.7.3 ที่ใดซึ่งอาจเป็นอันตรายหรือจัดไว้เพื่อการฉุกเฉิน ให้ทาสีแดงให้เห็นเด่นชัด เช่น ที่เก็บระเบิดมือฝักปราบเรือดำน้ำ หรือหีบต่อสายไฟฉุกเฉิน

ข้อ 11. สิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่ในเรือบางอย่างซึ่งได้ทำการ ชัด ชุบ เคลือบ ร่มยา และชะโลมน้ำมันไว้แล้ว เพื่อความสวยงามเรียบร้อย และความคงทนของวัตถุ กำหนดไม่ใช้ทาสีต่อสิ่งเหล่านั้นไว้เป็นแนวดังนี้

11.1 สิ่งขัด ชุบขึ้นเงา เคลือบหรือรมดำ (ยกเว้นการทาสีพรางในเวลาสงคราม)

11.2 แผ่นโลหะคำหุ้มเครื่องเทอร์ไบน์ สูบและส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรต่าง ๆ

11.3 ผิวพื้นโลหะซึ่งกลมหรือปาดเรียบ อันเป็นส่วนประกอบของส่วนที่เคลื่อนไหว เช่น ข้อเสือ สะพานเลื่อนของเครื่องจักรหรือลูกเลื่อน เป็นต้น

11.4 เกลียว สปริง เว้นแต่นัด สลัก ให้พิจารณาได้ตามสมควร

11.5 สิ่งอัดกันรั้ว ที่เป็นยางและหนังอัดต่าง ๆ ที่เคลื่อนไหว

11.6 สายโซ่และลวดกับสายพานต่าง ๆ ที่เคลื่อนไหว

11.7 ข้อต่อของก้านส่งอากาศเคลื่อนไหว

11.8 แผ่นป้ายชื่อต่าง ๆ นอกจากห้ามทาสีแล้ว การขัดถู จะต้องระวังไม่ให้ตัวอักษร ลางเลื่อนด้วย

11.9 สายอากาศวิทยุ

11.10 เหล็กปูพื้นที่อาบด้วยสังกะสี ลูกกรง ราวลูกกรงของห้องหม้อ และห้องเครื่องจักร

11.11 ฉนวนไฟฟ้าและฉนวนทุกชนิด

11.12 เครื่องกรองและตะแกรงกรองทุกชนิด

11.13 แผงสวิทช์

11.14 หัวสูทหร่ายน้ำ และหัวฉีดต่าง ๆ

11.15 สังกะสีกันกร่อน

11.16 ไม้ค้ำยัน

11.17 ผ้าใบบางชนิดที่ทำเป็นพิเศษ

11.18 เครื่องเรดาร์โซนาร์ ไม่ควรทาสีธรรมดา ควรทาสีด้วยสีพิเศษตามเทคนิคของเจ้าหน้าที่โดยเฉพาะ

ข้อ 12. ให้ผู้อำนวยการกองแผนการช่าง กองบัญชาการกองเรือยุทธการ รักษาการตามระเบียบนี้

ประกาศ ณ วันที่ 7 กรกฎาคม 2530

(ลงชื่อ) พลเรือเอกชาติ คิษฐบรรจง

(ชาติ คิษฐบรรจง)

ผู้บัญชาการกองเรือยุทธการ

หมายเหตุ

หลักการและเหตุผลในการประกาศใช้ระเบียบนี้ คือ

1. เพื่อกำหนดการทำป้ายชื่อเรือข้างสะพานเดินเรือ ได้เป็นระเบียบเดียวกัน
2. แก้ไขระบบการทาสีให้บ่งบอกเฉพาะโทนของสี ไม่ต้องบอกประเภทของสี
3. แก้ไขรูปแบบของระเบียบให้เป็นไปตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยงานสารบรรณ พ.ศ.2526

ตารางที่ 1
การทาสีส่วนประกอบตัวเรือภายนอก

| ลำดับที่ | ชื่อส่วนประกอบ | การทาสี |
|----------|--------------------|--|
| 1 | ของปล่อง | ทาสีดำทนความร้อนเป็นแถบจากขอบบนลงมา ขนาดโตประมาณหนึ่งในสามของความกว้างที่สุดของปล่อง หรือตามตะเข็บบนของปล่อง |
| 2 | เสากระโดง | ส่วนที่ถูกควั่นรันทาด้วยสีดำ โดยให้กองเรือ เป็นผู้พิจารณา กำหนดตามความเหมาะสม และให้เหมือนกัน สำหรับเรือประเภทเดียวกัน |
| 3 | สมอและโซ่สมอ | สมอทาสีหมอกอ่อน โซ่สมอทาสีดำกันสนิม |
| 4 | บูม | ทาสีหมอกอ่อนสำหรับบูมเรือใหญ่ ด้านบนทาสีหมอกแก่ |
| 5 | ราวลวดและลวดต่าง ๆ | เมื่อพันเชือกหรือหุ้มผ้าใบ ทาสีขาว ถ้าไม่ได้พันเชือกหรือหุ้มผ้าใบทาสีดำกันสนิม |
| 6 | บันได | บันไดไม้ แม่บันไดทาสีหมอกอ่อน ชั้นบันไดไม่ต้องทาสี บันไดโลหะที่ทอดเอนปกติ แม่บันไดทาสีหมอกอ่อน ชั้นบันไดทาสีดำ บันไดโลหะที่เกาะติดขนานกับผนัง แม่บันไดทาสีหมอกอ่อน ชั้นบันไดทาสีดำ ที่ผนังทาสีดำ ขนาดกว้างยาวเท่ากับช่องแม่บันได |
| 7 | ราวบันได | ที่พันเชือกหรือหุ้มผ้าใบทาสีขาว ที่เป็นเหล็กทาสีหมอกอ่อน ที่เป็นทองเหลือง หรือชุบโครเมียม ไม่ต้องทาสี |
| 8 | เกลียวพ่อนแรง | นอกจากส่วนที่ห้ามทาสี ให้ทาสีดำ |
| 9 | พวงชูชีพ | ทาสีแดงคาดขาวทางข้าง 2 แถบ ตามแถบรัดพวงชูชีพ ด้านข้างตอนบนเขียนชื่อเรือเป็นภาษาไทยด้วยสีขาว ขนาด 2.5 นิ้ว ตัวอย่างเช่น “ร.ล.ช้าง” สำหรับเรือขนาดเล็กที่กำหนดชื่อเรือด้วยอักษรแสดงชนิดและหน้าที่ของเรือ ด้วยหมายเลขนั้น ให้เขียนตามชื่อย่อ นั้น เช่น ต.11 ตอนล่าง เขียนชื่อเป็น ภาษาอังกฤษ ตัวอย่างเช่น “H.T.M.S.CHANG” สำหรับเรือขนาดเล็กให้เขียนตัวอักษรย่อ แสดงชนิดและหน้าที่ของเรือตามด้วยหมายเลข เช่น P.G.M. 11, P.C.F. 21, R.P.C. 32, M.L.R.S. 1 ส่วนเรือขนาดเล็กที่ไม่มีชื่อย่อเป็น ภาษาอังกฤษโดยตรง ให้เขียนตัวอักษรย่อตามชนิดและ |

การทาสีส่วนประกอบตัวเรือภายนอก (ต่อ)

| ลำดับที่ | ชื่อส่วนประกอบ | การทาสี |
|----------|--------------------------------------|--|
| | | หน้าที่ของเรื่อนั้น โดย เรือ ต.91 ให้เขียนว่า P.G.M.91 การเขียนชื่อเรือนี้ให้เขียนตามส่วนโค้ง ขนาดตัวอักษร สูงครึ่งหนึ่งของความกว้างของพวงชูชีพ |
| 10 | แพชูชีพ | ทาสีหมอก่อน คาสีขาว 2 แถบ ตามแถบผ้าที่รัดแพ ด้านข้างตอนบนและตอนล่างด้านที่หันออกนอกเรือ เขียนชื่อเรือด้วยสีขาวเช่นเดียวกับพวงชูชีพขนาด 2.5 นิ้ว และเขียนหมายเลขของแพชูชีพด้วยเลขไทยสีขาว ขนาด 2.5 นิ้ว ในพื้นที่วงกลมดำ เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว ไว้ที่ด้านในเรือที่เห็นได้ชัดเจน |
| 11 | ที่เก็บตาข่ายช่วยชีวิต | ทาสีหมอก่อน เขียนหมายเลขลักษณะและขนาดเช่นเดียวกับแพชูชีพ ตรงกึ่งกลางของที่เก็บด้านในเรือ |
| 12 | เครื่องมือดับไฟ | ทาสีแดง ตามลักษณะเดิมของเครื่องมือที่ได้รับมา |
| 13 | หีบปฐมพยาบาล | ทาสีขาว เขียนเครื่องหมายกาชาดขนาดโต 3 นิ้ว กว้างของแถบกาชาด 1 นิ้ว ตรงกึ่งกลางด้านข้างที่หันออก |
| 14 | เปลลำเลียงผู้ป่วย | ทาสีขาว |
| 15 | ทุ่นสมอ | ทุ่นสมอขวา ทาสีคาดเขียวสลับขาว เป็นแถบตามนอน กว้าง 1.5 นิ้ว ตลอดทุ่นสมอซ้ายทาสีคาดแดงสลับขาว เป็นแถบเหมือนทุ่นสมอขวา |
| 16 | ถังน้ำมันเบนซินซึ่งติดกับที่กราบเรือ | ทาสีหมอก่อน ทาสีแดงเป็นแถบที่หัวท้าย ขนาดกว้างของแถบ 2 นิ้ว และเขียนด้วยตัวอักษรสีแดงว่า “น้ำมันเบนซิน” ขนาดสูง 2 นิ้ว ไว้ตรงกลางถังตามนอน |

ตารางที่ 2
การทาสีตัวเรือภายในและส่วนประกอบ

| ลำดับ ที่ | ห้อง | สี | | | หมายเหตุ |
|--------------|-------------------------------|-----------|-----------|----------|-------------|
| | | ผนัง | เพดาน | พื้น | |
| 1 | สะพานเดินเรือ, ห้องถือท้าย | เขียวอ่อน | เขียวอ่อน | หมอกแก่ | |
| 2 | ห้องแผนที่ | เขียวอ่อน | ขาว | หมอกแก่ | |
| 3 | ห้องวิทยุ | เขียวอ่อน | ขาว | หมอกแก่ | |
| 4 | หอคอบคุมการยิง | หมอกอ่อน | หมอกแก่ | หมอกแก่ | |
| 5 | ห้อง ซี.โอ.ซี. | หมอกอ่อน | หมอกแก่ | หมอกแก่ | |
| 6 | ห้องศูนย์กลางการติดต่อภายใน | เขียวอ่อน | ขาว | หมอกแก่ | |
| 7 | ห้องโซนาร์ | หมอกแก่ | หมอกอ่อน | หมอกแก่ | |
| 8 | ห้องเรดาร์ | หมอกอ่อน | หมอกอ่อน | หมอกแก่ | |
| 9 | ห้องไฮโร | หมอกอ่อน | หมอกอ่อน | หมอกแก่ | |
| 10 | ห้องวัตถุระเบิด | ขาว | ขาว | ขาว | |
| 11 | ห้องลำเลียงกระสุน | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | |
| 12 | ห้องศูนย์ควบคุมความเสียหาย | เขียวอ่อน | ขาว | หมอกแก่ | |
| 13 | ห้องหม้อน้ำ, ห้องเครื่องจักร | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | ถ้าพื้นห้อง |
| 14 | ห้องเย็น | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | เป็นเหล็ก |
| 15 | ห้องเครื่องจักรอื่น ๆ | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | อาบสังกะสี |
| 16 | ห้องซ่อมของ | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | ไม่เป็นสนิม |
| 17 | ห้องแบตเตอรี่ | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | จะขัดมัน |
| 18 | ห้องเก็บกรดและเคมีภัณฑ์ | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | ก็ได้ ก่อน |
| 19 | ห้องกระซับ | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | ทาสีให้ทา |
| 20 | ห้องซักกรีด | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | สีกันกรด |
| 21 | ห้องนายทหาร, พันจ่า | เขียวอ่อน | ขาว | เขียวแก่ | ก่อน |
| 22 | ห้องกลาสี, เมสทหาร | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | |
| 23 | ห้องทำงาน, ห้องเรียน, ห้องฝึก | เขียวอ่อน | ขาว | หมอกแก่ | |
| 24 | ห้องโถงนายทหาร, พันจ่า | เขียวอ่อน | ขาว | หมอกแก่ | |
| 25 | ห้องพยาบาล | เขียวอ่อน | ขาว | หมอกแก่ | |
| 26 | ห้องครัว, ห้องอาหาร | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | |
| | ห้องทหารรับใช้ | | | | |

การทาสีตัวเรือภายในและส่วนประกอบ (ต่อ)

| ลำดับ ที่ | ห้อง | สี | | | หมายเหตุ |
|--------------|--|------|-------|---------|----------|
| | | ผนัง | เพดาน | พื้น | |
| 27 | ห้องสหโภชน์ | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | |
| 28 | ห้องสภาวเรือ | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | |
| 29 | ห้องส้วม | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | |
| 30 | ห้องน้ำ | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | |
| 31 | ช่องทางเดิน | ขาว | ขาว | หมอกแก่ | |
| 32 | พัฒนตามห้องต่าง ๆ ทาสีตามสีของผนังห้อง หรือตามสีของพัฒน พัฒนระบายอากาศ และท่อทางลมทาสีตามสีของห้อง | | | | |
| 33 | สายไฟและแผงประกบสายไฟ ทาสีตามสีของห้อง | | | | |
| 34 | ตู้โต๊ะ เก้าอี้และเตียง ทาสีตามสีของห้อง เวนต์แแต่ของเดิม ซึ่งเป็นอลูมิเนียมและไม่ได้ทาสี หรือเป็นไม้ทาน้ำมันชักเงา เป็นต้น ก็ให้อุ่นโลมตามของเดิม | | | | |

ข้อสี่ สูตรสี่ต่าง ๆ ของ พช.ทร.

ตารางที่ 3 (ของ พช.ทร.)

1. ชื่อสี สูตรสีต่าง ๆ และรายละเอียดคำแนะนำการใช้สีทาเรือที่ พช.ทร.จัดหาไว้สนับสนุน สำหรับ-

1.1 การทาดั้วเรือภายนอกใต้แนวน้ำและแนวน้ำ

| หมายเลข สูตรสี | ทากันที่ | รายการสีที่ใช้ทา | USN. FORMULAR NUMBER | ขนาดบรรจุ | หมายเลขพัสดุ | ข้อมูล ส่งกำลัง | หน่วยนับ | ความหนา ที่ทา (ไมครอน) |
|-------------------|----------|--|----------------------------|-----------|------------------------|--------------------|----------|------------------------------|
| 1100 | 1 | สีวอชไพรมเมอร์ WASH PRIMER | USN.FNO.117 | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3831 | ส.1 ท. | ชุด กปง. | 1 - 8 |
| | | | | 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3872 | ส.1 ง. | ชุด ถัง | |
| 1101 | 1 | สีรองพื้นใต้แนวน้ำสีน้ำตาล COAL TAR BPOXY BASE PAINT BROWN | | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3861 | ส.1 ง. | ชุด กปง. | 1 – 1 |
| | | | | 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3862 | ส.1 ง. | ชุด ถัง | |
| 1102 | 2 | สีรองพื้นใต้แนวน้ำสีดำ COAL TAR EPOXY BASE PAINT BLACK | | 1 แกลลอน | 8010 – 35 - 373 -3841 | ส.1 ง. | ชุด กปง. | 1 - 1 |
| | | | | 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3842 | ส.1 ง. | ชุด ถัง | |
| 1103 | 3 | สีเชื่อมยึดกันสนิม VINYL TIE COAT | | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3881 | ส.1 ง. | กปง. | 1 - 2 |
| | | | | 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3882 | ส.1 ง. | ถัง | |
| 1104 | 4 | สีกันเปรียงใต้แนวน้ำไวนิลแดง ANTIFOULING VINYL RED | USN.FNO. 1/3 | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3821 | ส.1 ง. | กปง. | 2 - 5 |
| | | | | 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3822 | ส.1 ง. | ถัง | |
| 1105 | 5 | สีกันเปรียงเซิร์ฟโพลิชซิงสีแดง ANTIFOULING SERF POLLSHING RED | USN.FNO.105 | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3851 | ส.1 ง. | ชุด กปง. | 3 - 100 |
| | | | | 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3852 | ส.1 ง. | ถัง | |

| หมายเลข สูตรสี | ทากันที่ | รายการสีที่ใช้ทา | USN. FORMULAR NUMBER | ขนาดบรรจุ | หมายเลขพัสดุ | ข้อมูล ส่งกำลัง | หน่วยนับ | ความหนา ที่ทา (ไมครอน) |
|-------------------|-----------------------------|---|----------------------------|----------------------|--|--------------------|-------------|------------------------------|
| 1106 | 4 | สีกันเปรียง – แนวน้ำไวน์ดำ ANTIFOULING VINYL – BLACK | USN.FNO.129 | 1 แกลลอน 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3801 8010 – 35 – 373 - 3802 | ส.1 ท. ส.1 ง. | กปง. ถึง | 2 – 50 |
| 1107 | ทับหน้า ตบแต่ง แนวน้ำ | สีดำแนวน้ำ ALKYD BOOT TOPPING – BLACK | USN.FNO.122 RO – 1.8 | 1 แกลลอน 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 2021 8010 – 35 – 373 – 2022 | ส.1 ง. ส.1 ง. | กปง. ถึง | 2 – 80 |
| 1108 | 4 | สีกันเปรียงเซลฟโปลิชขึงสีดำ ANTIFOULING SELF POLLSHING BLACK | USN.FNO. 146/50 | 1 แกลลอน 5 แกลลอน | 8010 – 35 - 373 – 3853 8010 – 35 – 373 - 3854 | ส.1 ง. ส.1 ง. | กปง. ถึง | 3 - 100 |

1.2 ทาตัวเรือภายนอกเหนือแนวน้ำ ถ้าพื้นผิวที่ทาเป็นผิวขัดมันหรืออาบโลหะผิวมันหรืออลูมิเนียม ให้ใช้สีวอชไพรมเมอร์ 1100 ลงพื้นก่อน จากนั้นจึงใช้สีตามลำดับข้างล่างนี้

| หมายเลข สูตรสี | ทากันที่ | รายการสีที่ใช้ทา | USN. FORMULAR NUMBER | ขนาดบรรจุ | หมายเลขพัสดุ | ข้อมูล ส่งกำลัง | หน่วยนับ | ความหนา ที่ทา (ไมครอน) |
|-------------------|----------|---|----------------------------|----------------------|--|--------------------|-------------|------------------------------|
| 1201 | 1 | สีรองพื้นกันสนิมตะกั่วแดง ALKYD RED READ PRIMER | USN.FNO.11 G | 1 แกลลอน 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 2301 8010 – 35 – 373 - 2302 | ส.1 ท. ส.1 ร. | กปง. ถึง | 2 - |
| 1202 | 2 | สีหมอกอ่อนเทาภายนอก ALKYD HAZE GRAY | USN.FNO.5 N | 1 แกลลอน 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 2321 8010 – 35 – 373 - 2322 | ส.1 ร. ส.1 ร. | กปง. ถึง | 2 – |
| 1203 | 2 | สีหมอกแก่เทาพื้นคาคีฟ้าภายนอก ALKYD DARK DECK GRAY | USN.FNO.20 | 1 แกลลอน 5 แกลลอน | 8010 – 35 - 373 -2323 8010 – 35 – 373 - 3842 | ส.1 ร. ส.1 ร. | กปง. ถึง | 2 - |

1.3 ท้าวเรือภายในท่อต่าง ๆ ที่อยู่ใต้คาน้ำของห้องเครื่องจักร ห้องหม้อน้ำ ยั้งโซ่ และโซ่สมอ

| หมายเลข สูตรสี | ท้าวชั้นที่ | รายการสีที่ใช้ทา | USN. FORMULAR NUMBER | ขนาดบรรจุ | หมายเลขพัสดุ | ข้อมูล ส่งกำลัง | หน่วยนับ | ความหนา ที่ทา (ไมครอน) |
|-------------------|-------------|--|----------------------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------|------------------------------|
| 1301 | 1 | สีกันสนิมบิโทมินัส BITUMINOUS PAINT (ทาโซ่สมอและยั้งโซ่) | | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 2081 | ส.1 ร. | กปง. ถึง | 1 – 100 |
| | | | | 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 2082 | ส.1 ร. | | |
| 1302 | 2 | สีรองพื้นกันสนิมซิงค์โครเมท (เสนเหลือง) ZINC CHROMATE ALKYD REST PRIMER | USN.FNO.84 | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 3872 | ส.1 ร. | กปง. ถึง | 2 – 40 |
| | | | | 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 2323 | ส.1 ร. | | |
| 1303 | 2 | สีน้ำตาลลอมแดง PHENOLIC ALKYD – REDDISH BROWN | | 1 แกลลอน | 8010 – 35 - 373 – 3991 | ส.1 ร. | กปง. ถึง | 2 - 35 |
| | | | | 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 3992 | ส.1 ร. | | |

หมายเหตุ 1. สี 1301 ใช้ทាយั้งโซ่และโซ่สมอ โดยไม่ต้องทาสีรองพื้น

2. ท้าวเรือภายในบริเวณใต้คาน้ำห้องเครื่องจักร, ห้องหม้อน้ำ ทาสีรองพื้น 1302 แล้วทาบหน้าด้วย 1303

1.4 ทาสีเรือภายในและห้องต่าง ๆ ที่อยู่เหนือคาน้ำฟ้าห้องเครื่องจักร ห้องหม้อน้ำ และเขียน ทาเครื่องหมาย

| หมายเลข สูตรสี | ทาสีที่ | รายการสีที่ใช้ทา | USN. FORMULAR NUMBER | ขนาดบรรจุ | หมายเลขพัสดุ | ข้อมูล ส่งกำลัง | หน่วยนับ | ความหนา ที่ทา (ไมครอน) |
|-------------------|---------|--|----------------------------|----------------------|--|--------------------|-------------|------------------------------|
| 1401 | 1 | สีเสารองพื้นกันสนิม ALKYD IRON OXIDE PRIMER | USN.FNO.14 N | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 2041 8010 – 35 – 373 - 2042 | ส.1 ท. ส.1 ร. | กปง. ถึง | 2 – 40 |
| 1402 | 2 | สีน้ำมันสีขาวผสมเสร็จ ALKYD WHITE TOP COAT | USN.FNO.G | 1 แกลลอน 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 1841 8010 – 35 – 373 - 1842 | ส.1 ท. ส.1 ร. | กปง. ถึง | 2 – 40 |
| 1403 | 2 | สีน้ำมันสีเขียวอ่อนผสมเสร็จ ALKYD LIGHT CREEN TOP COAT | | 1 แกลลอน 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 1861 8010 – 35 – 373 – 1862 | ส.1 ท. ส.1 ร. | กปง. ถึง | 2 – 40 |
| 1404 | 2 | สีน้ำมันสีเขียวแก่ผสมเสร็จ ALKYD LIGHT CREEN TOP COAT | USN.FNO.19 | 1 แกลลอน 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 1861 8010 – 35 – 372 – 1862 | ส.1 ท. ส.1 ร. | กปง. ถึง | 2 - 40 |
| 1405 | 2 | สีน้ำมันสีแดงผสมเสร็จ ALKYD RED TOP COAT | | 1 แกลลอน 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 2101 8010 – 35 – 373 - 2102 | มทจ. มทจ. | กปง. ถึง | 2 – 40 |
| 1406 | 2 | สีน้ำมันสีดำผสมเสร็จ ALKYD BLACK TOP COAT | | 1 แกลลอน 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 2121 8010 – 35 – 373 – 2122 | มทจ. มทจ. | กปง. ถึง | 2 – 40 |
| 1407 | 2 | สีน้ำมันสีกาภิแกมเขียวผสมเสร็จ ALKYD NAVY BLUE TOP COAT | | 1 แกลลอน 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 2522 8010 – 35 – 373 – 2523 | มทจ. มทจ. | กปง. ถึง | 2 - 40 |

1.4 ทาสีเรือภายในและห้องต่าง ๆ ที่อยู่เหนือคาน้ำห้องเครื่องจักร ห้องหม้อน้ำ และเขียน ทาเครื่องหมาย (ต่อ)

| หมายเลข สูตรสี | ทาสีชั้นที่ | รายการสีที่ใช้ทา | USN. FORMULAR NUMBER | ขนาดบรรจุ | หมายเลขพัสดุ | ข้อมูล ส่งกำลัง | หน่วยนับ | ความหนา ที่ทา (ไมครอน) |
|-------------------|-------------|---|----------------------------|-----------|------------------------|--------------------|----------|------------------------------|
| 1408 | 2 | สีน้ำมันสีน้ำเงินผสมเสร็จ ALKYD NAVY BLUE TOP COAT | | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3921 | มทจ. | กปง. | 2 – 40 |
| | | | | 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3922 | มทจ. | ถัง | |
| 1409 | 2 | สีน้ำมันสีน้ำตาลผสมเสร็จ ALKYD BROWN TOP COAT | | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 3941 | มทจ. | กปง. | 2 – 40 |
| | | | | 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3942 | มทจ. | ถัง | |
| 1410 | 2 | สีน้ำมันสีครีมผสมเสร็จ ALKYD CREAM TOP COAT | | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 3961 | มทจ. | กปง. | 2 – 40 |
| | | | | 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 3962 | มทจ. | ถัง | |
| 1411 | 2 | สีน้ำมันสีเหลืองผสมเสร็จ ALKYD YELLOW TOP COAT | | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 3981 | มทจ. | กปง. | 2 - 40 |
| | | | | 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 3982 | มทจ. | ถัง | |
| 1412 | 2 | สีน้ำมันกาฬผสมเสร็จ ALKYD KHAKI TOP COAT | | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 3931 | มทจ. | กปง. | 2 – 40 |
| | | | | 5 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 - 3932 | มทจ. | ถัง | |

หมายเหตุ 1. ก่อนทาสีที่ระบุว่าทาสีชั้นที่ 2 จะต้องทาสีรองพื้นที่ระบุให้ทาสีชั้นที่ 1 เสียก่อน

2. ถ้าใช้ทาโลหะผิวมันเรียบ เช่น อลูมิเนียม สังกะสี เหล็กขาว จะต้องทาสี 1100 เสียก่อน แล้วจึงทา 1410 ทับ แล้วทาทับหน้าด้วยสีที่ต้องการในขั้นต่อไปตามที่ ทร.กำหนด

ใช้งานเบ็ดเตล็ด

| หมายเลข สูตรสี | ทากันที่ | รายการสีที่ใช้ทา | USN. FORMULAR NUMBER | ขนาดบรรจุ | หมายเลขพัสดุ | ข้อมูล ส่งกำลัง | หน่วยนับ | ความหนา ที่ทา (ไมครอน) |
|-------------------|----------|--|----------------------------|------------------------|--|--------------------|--------------------|------------------------------|
| 1314 | 2 | สีด้านเหลือง ALKYD MATT ENAMEL - YELLOW | | 1 แกลลอน | 8010 - 35 - 373 - 2261 | ส.1 ร. | กระป๋อง | 2 - 40 |
| 1315 | 2 | สีเขียวทากะดานดำ ALKYD MATT ENAMEL - GREEN | | 1/4 แกลลอน 1 แกลลอน | 8010 - 35 - 373 - 2441 8010 - 35 - 373 - 2442 | ส.2 ท. ส.2 ท. | กระป๋อง กระป๋อง | 2 - 40 |
| 1316 | 2 | สีเคลือบเงาสีขาว NITROCELLULOSE ENAMEL LACQUER-WHIET | | 1/4 แกลลอน | 8010 - 35 - 373 - 2221 | ส.2 ท. | กระป๋อง | 2 หรือ 3-1 |
| 1317 | 2 | สีเคลือบเงาสีแดง NITROCELLULOSE ENAMEL LACQUER - RED | | 1/4 แกลลอน | 8010 - 35 - 373 - 2222 | ส.2 ท. | กระป๋อง | 2 หรือ 3-1 |
| 1318 | 2 | สีเคลือบเงาสีน้ำเงิน NITROCELLULOSE ENAMEL LACQUER - NAVY BLUE | | 1/4 แกลลอน | 8010 - 35 - 373 - 2223 | ส.2 ท. | กระป๋อง | 2 หรือ 3-1 |
| 1319 | 2 | สีเคลือบเงาสีเหลือง NITROCELLULOSE ENAMEL LACQUER - YELLOW | | 1/4 แกลลอน | 8010 - 35 - 373 - 2224 | ส.2 ท. | กระป๋อง | 2 หรือ 3-1 |

| หมายเลข สูตรสี | พิกัด | รายการสีที่ใช้ทา | USN. FORMULAR NUMBER | ขนาดบรรจุ | หมายเลขพัสดุ | ข้อมูล ส่งกำลัง | หน่วยนับ | ความหนา ที่ทา (ไมครอน) |
|-------------------|-------|--|----------------------------|------------|------------------|--------------------|----------|------------------------------|
| 1320 | 2 | สีเคลือบเงาสีเขียว NITROCELLULOSE ENAMEL LACQUER - GREEN | | 1 แกลลอน | 8010-35-373-2225 | ส.2 ท. | กระป๋อง | 2 หรือ 3-1 |
| 1321 | 2 | สีเคลือบเงาสีดำ NITROCELLULOSE ENAMEL LACQUER - BLACK | | 1/4 แกลลอน | 8010-35-373-2226 | ส.2 ท. | กระป๋อง | 2 หรือ 3-1 |
| 1322 | 2 | สีเคลือบเงาสีบรอนซ์เงิน NITROCELLULOSE ENAMEL WICZUER - SIVER | | 1/4 แกลลอน | 8010-35-373-2227 | ส.2 ท. | กระป๋อง | 2 หรือ 3-1 |
| 1323 | 2 | สีเคลือบเงาบรอนซ์ทอง NITROCELLULOSE ENAMEL LACQUER - BRONZE | | 1/4 แกลลอน | 8010-35-373-2228 | ส.2 ท. | กระป๋อง | 2 หรือ 3-1 |
| 1324 | 2 | แลคเกอร์เงา GROSS CLEAR LACQUER | | 1 แกลลอน | 8010-35-373-1829 | มทจ. | กระป๋อง | 2-3 ครั้ง |
| 1325 | 2 | แลคเกอร์ด้าน CLEAR LACQUER | | 1 แกลลอน | 8010-35-373-1827 | มทจ. | กระป๋อง | 2-3 ครั้ง |
| 1326 | 2 | วานิชเงาภายใน GROSS VARNISH INTERIOR | | 1 แกลลอน | 8010-35-373-1631 | มทจ. | กระป๋อง | 2-3 ครั้ง |
| 1327 | 2 | วานิชเงาภายนอก ALKYD VARNISH EXTERIOR | | 1 แกลลอน | 8010-35-373-1631 | มทจ. | กระป๋อง | 2-3 ครั้ง |

| หมายเลข สูตรสี | ทากันที่ | รายการสีที่ใช้ทา | USN. FORMULAR NUMBER | ขนาดบรรจุ | หมายเลขพัสดุ | ข้อมูล ส่งกำลัง | หน่วยนับ | ความหนา ที่ทา (ไมครอน) |
|-------------------|----------|---|----------------------------|-----------|------------------------|--------------------|----------|------------------------------|
| 1328 | 2 | วานิชด้าน FLAT CLEAR VARNISH | | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 1635 | มทจ. | กระป๋อง | 2 – 3 ครั้ง |
| 1329 | 1 | วานิชน้ำตาลดำ RETROLEUM CLOSS VARNISH | | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 1629 | มทจ. | กระป๋อง | ใช้วิธีทำ และเช็ดถู |
| 1330 | 2 | วานิชเคลือบแข็งภายใน URETHANE INTERIOR | | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 1637 | มทจ. | กระป๋อง | 2 - 3 ครั้ง |
| 1331 | 2 | วานิชเคลือบแข็งภายนอก CLEAR EXTERIOR | | 1 แกลลอน | 8010 – 35 – 373 – 1639 | มทจ. | กระป๋อง | 2 - 3 ครั้ง |

3. รหัสข้อมูลส่งกำลัง

1. ข้อมูลการสำรองคลัง

- ส.1 สำรองคลังได้ถึงคลังย่อย
- ส.2 สำรองคลังได้ถึงคลังสาขา
- ส.3 สำรองคลังได้เฉพาะคลังใหญ่
- ม. ไม่มีการสำรองคลัง

2. ข้อมูลการเบิก

- ง. เบิกได้เฉพาะโรงงาน
- ร. เบิกได้เฉพาะเรือหรือโรงงาน
- ท. เบิกได้ทั่วไป

3. ข้อมูลวิธีการเสนอความต้องการ

- จ. ต้องรายงานของเบิกล่วงหน้า 30 วัน
- ฉ. ต้องรายงานของเบิกล่วงหน้า 60 วัน
- ช. ต้องรายงานขอเบิกล่วงหน้า 90 วัน

4. การอ่านความหนาที่ทา เลขตัวหน้าหมายถึง จำนวนครั้งที่ทาและเลขหลังขีด คือ จำนวนความหนาเป็นไมครอนในการทา ครั้งหนึ่ง เช่น 2 – 50 หมายความว่า ทา 2 ครั้ง ความหนาครั้งละ 50 ไมครอน รวมแล้วหนา 100 ไมครอน เป็นต้น

บทที่ 11

ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับลิ

ก. การป้องกันอันตรายจากอุบัติเหตุ

การใช้และการตรวจสอบเครื่องมือ จะต้องมีการตรวจสอบเครื่องมือเครื่องใช้เสมอ ก่อนนำไปใช้งานเพื่อให้มั่นใจว่าอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์และพร้อมใช้งาน นอกจากนี้เมื่อปฏิบัติงานแล้วเสร็จจะต้องตรวจสอบอีกครั้ง ว่าเครื่องมือเครื่องใช้เหล่านั้นได้รับการทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว และพร้อมที่จะใช้งานเมื่อมีความเร่งด่วนเกิดขึ้น

1. บันได

มีหลักปฏิบัติในการใช้งานและเก็บรักษาดังต่อไปนี้

- 1.1 ใช้รองเท่านั้นทุกครั้งกับบันไดทุกประเภท
- 1.2 เก็บรักษาบันไดในสถานที่ที่อากาศเป็นปกติและแห้ง
- 1.3 สีหรือน้ำมันที่ใช้ทาป้องกันบันไดไม่ควรเป็นประเภทใส เพื่อให้มองเห็นสิ่งผิดปกติภายในได้
- 1.4 ตรวจสอบบันไดทุกวันระหว่างมีไว้ใช้งาน และต้องเก็บรักษาให้สะอาดปราศจากน้ำมันหรือจารบี
- 1.5 ไม่ควรใช้บันไดที่ยาวกว่าที่คนสองคนจะยกหรือตั้งขึ้นได้ และการตั้งบันไดควรใช้ระยะห่างจากผนังอย่างน้อยเท่ากับ 1/4 ของความสูงที่ใช้งาน
- 1.6 ไม่ควรใช้บันไดแบบมีสองขาและพับได้ (stepladder) ที่สูงเกินกว่า 12 ฟุต ขณะใช้งานขาทั้งสองจะต้องกางออกเต็มที่ และมีที่ยึดขาไม่ให้กางออกมากกว่านี้ ไม่ควรยืนบนบันไดชั้นสูงที่สุด นอกจากนั้นจะต้องมีผู้ร่วมงานอีกคนหนึ่งคอยจับยึดบันไดไว้ ในขณะที่ผู้ปฏิบัติงานอยู่สูงเกินกว่า 8 ฟุต จากพื้น
- 1.7 หลีกเลี่ยงการตั้งบันไดไว้บริเวณหน้าประตู ยกเว้นประตูนั้นจะถูกยึดไว้ไม่ให้เปิดได้
- 1.8 ควรมีผู้ปฏิบัติงานเพียงคนเดียวเท่านั้นที่อยู่บนบันได
- 1.9 ไม่ควรใช้บันไดแบบพับได้ประกอบเป็นนั่งร้านที่มีลักษณะตั้งอยู่ในแนวราบ
- 1.10 ในกรณีที่ใช้บันไดพาดไว้เพื่อจะขึ้นไปที่สูง ส่วนปลายของบันไดควรจะอยู่สูงกว่าจุดรับน้ำหนักเกินกว่า 3 ฟุต

2. เชือกและสายเคเบิล

2.1 ใช้สายลวดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว สำหรับการตั้ง platform และใช้เชือกมะนิลาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว สำหรับกระดานขลุ่ย (besun chairs) และใช้เป็นเชือกช่วยชีวิต

2.2 เก็บรักษาเชือกและสายเคเบิล ไว้ในบริเวณที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก, แห้ง, ปราศจากไอ หรือละอองของสารเคมี, ไม่มีความร้อนสูง และไม่มีสัตว์จำพวก หนู อาศัยอยู่

2.3 ตรวจสอบเชือกและสายเคเบิลก่อนใช้งานทุกครั้ง เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น

2.4 ไม่นำลวดที่เย็นจัดจนน้ำแข็งเกาะไปใช้งาน

2.5 ไม่ใช้ลวดในลักษณะที่ผูกปลายต่อกันเป็นปม ซึ่งจะทำให้ลวดเสียหายได้

2.6 ควรมีการทดสอบความทนทานของเชือกลวดที่ใช้งานอยู่เป็นระยะ ๆ ตามที่กำหนด ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเสื่อมคุณภาพ ในลักษณะที่ไม่สามารถพิสูจน์ได้ด้วยตาเปล่า

3. เครื่องมือเครื่องใช้ที่มีความดันภายใน

3.1 หลีกเลียงการหักโค้งของสายส่งที่จะทำให้ลมไหลผ่านไม่ได้

3.2 สายส่งจะต้องกองอยู่ห่างจากผู้ปฏิบัติงานไม่เกิน 10 ฟุต

3.3 จะต้องไม่หันหัวพันไปทางผู้หนึ่งผู้ใด หรืออวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่ง และเมื่อกำลังถือหัวพันอยู่ให้อาเนื่อออกจากไคบังคับ และให้จับที่มือถือเท่านั้น

3.4 เมื่อทำความสะอาดเครื่องพันชนิดไร้อากาศ ให้ปล่อยความดันออกเสียก่อนที่จะถอดชิ้นส่วนใด ๆ และจะต้องถอดหัว spray ออกทำความสะอาดทุกครั้ง

3.5 จะต้องทำ hydrostatic test อย่างน้อยหนึ่งครั้งต่อปี และถ้าจะให้ดีควรเป็น 2 ครั้งต่อปี ตรวจสอบลิ้นทุกตัวโดยเฉพาะอย่างยิ่งลิ้นนิรภัยควรจะตรวจทุกวัน

3.6 เก็บรักษาสายส่งในบริเวณที่แห้งและหลีกเลียงการหักกลับ และบิดตัวของสายส่ง

ข. อันตรายจากไฟไหม้และการระเบิด

1. สาเหตุ

โดยทั่วไปแล้วสีและตัวทำละลายจะมีคุณสมบัติลุกไหม้ได้ดี และมีอันตรายอย่างมาก เมื่อตัวของมันเองหรือโดยเฉพาะอย่างยิ่งไอของมันสัมผัสกับเปลวไฟโดยตรงหรืออุณหภูมิสูง ๆ ถ้าไม่มีการป้องกันที่ดีแล้วอาจเกิดไฟไหม้หรือการระเบิด

1.1 ตัวทำละลาย

ตัวทำละลายส่วนมากสามารถระเหยเป็นไอได้ดี และจะลุกไหม้ได้ถ้ามีเปลวไฟหรือประกายไฟ ปกติแล้วตัวทำละลายที่สามารถระเหยได้เร็วเท่าไร จุดวาบไฟของตัวทำละลายนั้นก็ต่ำมากเท่านั้น ในสปีประเภทที่ใช้แปร่งหรือลูกกลิ้งทาซึ่งแห้งค่อนข้างช้านี้ จะประกอบด้วยตัวทำละลายที่มีจุดวาบไฟประมาณ 105°F (41° C) หรืออาจจะสูงกว่าเล็กน้อย แต่สีที่ให้พ่นซึ่งต้องการ

การระเหยที่รวดเร็วจะประกอบด้วยตัวทำละลายที่มีจุดวาบไฟประมาณ 30° F (-1° C) ดังนั้นการพ่นสีจะก่อให้เกิดไอระเหยของตัวทำละลายขึ้นในอัตราสูง จึงทำให้เกิดอันตรายได้ง่าย จึงจำเป็นต้องมีการต่อสายดินจากหัวพ่นไว้ด้วย เพื่อป้องกันการเกิดประกายไฟโดยอุบัติเหตุจากไฟฟ้าสถิตย์

ไอของตัวทำละลายนั้นหนักกว่าอากาศ และมีแนวโน้มที่จะไหลตามพื้นไปรอบตัวได้ไกลพอสมควร ดังนั้น ในขณะที่ปฏิบัติงานพ่นสีจะต้องไม่มีเปลวไฟอยู่ในบริเวณใกล้เคียง เช่น การปฏิบัติงานเชื่อมหรือตัดแผ่นโลหะ และถ้าการพ่นสีนั้นกระทำอยู่ในพื้นที่อันจะต้องมีการถ่ายเทอากาศออก โดยพยายามถ่ายเทอากาศที่อยู่ต่ำในระดับพื้นออกให้มากที่สุด นอกจากนั้นควรใช้หลอดไฟที่ป้องกันการระเบิด (explosion proof light) และมอเตอร์ไฟฟ้าที่อยู่ในบริเวณปฏิบัติงานจะต้องหยุดทำงานทั้งหมด

1.2 สี

สีประเภทที่มีตัวทำละลายเป็นสารอินทรีย์ผสมอยู่ด้วย ก็สามารถจะลุกไหม้ได้ ดังนั้นข้อควรระวังต่าง ๆ ก็จะคล้ายกับของตัวทำละลายตามข้อ 1.1

1.2.1 สีที่ต้องใช้ 2 ส่วนผสมกัน (Two pack)

สีประเภทนี้จะต้องไม่ผสมที่ละมาก ๆ โดยปกติแล้วจะไม่เกินครึ่งละ 5 แกลลอน ในขณะที่ผสมสีสองส่วนนั้น ส่วนประกอบของสีจะทำปฏิกิริยากันและจะก่อให้เกิดความร้อน ซึ่งถ้ายังมีปริมาณที่ผสมมากเท่าไร ความร้อนที่เกิดขึ้นก็จะมากเท่านั้น ความร้อนที่ได้อาจจะทำให้อุณหภูมิสูงพอที่จะเกิดอันตรายได้

1.2.2 สีน้ำมันและสีชนิดพิเศษ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทาสีประเภทสีน้ำมัน เช่น แปรงหรือลูกกลิ้ง ที่ยังมีสีเหลือค้างอยู่มาก ถ้าตากแดดอยู่นาน ๆ อาจจะทำให้ลุกไหม้ได้เองโดยธรรมชาติ และสีชนิดพิเศษ เช่นสี epoxy สามารถติดไฟได้ดี จึงจำเป็นต้องระมัดระวังไม่ให้มีการกระเด็น หรือหกเลอะเทอะ ในขณะที่ผสม 2 ส่วนเข้าด้วยกัน

2. การป้องกันไฟไหม้

ข้อระมัดระวังเหล่านี้จะสามารถช่วยลดโอกาสในการเกิดไฟไหม้ได้

2.1 เก็บรักษาตัวทำละลายไว้ในภาชนะที่เหมาะสม

2.2 ห้ามการสูบบุหรี่ในสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานสี เช่น สถานที่เก็บรักษา บริเวณที่ผสมสี และพื้นที่ปฏิบัติงาน

2.3 จัดให้มีการระบายอากาศที่เหมาะสมในสถานที่ปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันการสะสมของไอระเหยของตัวทำละลาย และวัดให้มีการตรวจสอบปริมาณไอระเหยของตัวทำละลายในบริเวณที่อับลม เพื่อให้แน่ใจว่ามีปริมาณอยู่ในระดับต่ำกว่าขีดอันตรายอยู่เสมอ

2.4 จะต้องไม่ใช้บันไดโลหะใกล้กับสายไฟฟ้าเปลือยที่มีไฟฟ้าไหลอยู่เกิน 10 ฟุต

2.5 ใช้เครื่องมือที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟเท่านั้น ในการทำความสะอาดผิวหน้าของโลหะในบริเวณที่มีโอกาสเกิดไฟไหม้ได้

2.6 ดับเปลวไฟทุกประเภทในพื้นที่ปฏิบัติงานและปิดลิ้นแก๊สทุกชนิด และถ้าเป็นไปได้ให้มีการใช้กระแสไฟฟ้าในบริเวณนั้นน้อยที่สุด

2.7 ต้องแน่ใจว่ามีการต่อสายดินเข้ากับอุปกรณ์ทั้งหมด รวมทั้งมอเตอร์ไฟฟ้าด้วย

2.8 จัดให้มีเครื่องดับเพลิงอยู่ใกล้ ๆ การปฏิบัติงานอยู่เสมอ และต้องใช้ให้ถูกประเภทด้วย ดังนี้

class A - กระดาษ, ไม้, ขยะ ซึ่งสามารถใช้น้ำดับได้

class B - ของเหลวที่ลุกไหม้ได้, ซึ่งต้องการการปกคลุมอย่างหนา และแข็งแรงจึงจะดับได้

class C - อุปกรณ์ทางไฟฟ้า, ซึ่งน้ำยาดับเพลิงที่ใช้จะต้องไม่มีคุณสมบัตินำไฟฟ้าได้

2.9 จะต้องมีถังทรายอยู่ใกล้เสมอ เพื่อใช้ดูดซึมของเหลวที่หกหล่นหรือเลอะเทอะ และต้องไม่ใช่ภาชนะที่รั่ว

2.10 ทำความสะอาดเครื่องมือเครื่องใช้ทั้งก่อน, หลังและขณะปฏิบัติงาน รวมทั้งสีที่หกหล่นที่พื้นด้วย

ค. อันตรายต่อสุขภาพ

1. สาเหตุ

ส่วนประกอบต่าง ๆ ของสี เป็นอันตรายต่อร่างกายมนุษย์ทั้งสิ้น บางคนสามารถทนต่อสารเหล่านี้ได้ช่วงหนึ่ง แต่บางคนมีอาการแพ้อย่างรุนแรง อย่างไรก็ตามทุกคนจะมีอาการผิดปกติที่แสดงออกให้เห็นถ้าสัมผัสกับสารเหล่านี้นาน ๆ

สารที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ สารที่เป็นพิษ และสารที่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

1.1 สารที่เป็นพิษ

1.1.1 ตัวทำละลาย

ตัวทำละลายส่วนใหญ่จะเป็นพิษต่อร่างกายไม่มากนักน้อยซึ่ง ระดับของอันตรายถูกกำหนดโดยบอกเป็น ppm ของตัวทำละลายกับอากาศ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะต้องสัมผัสอยู่ตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมง โดยไม่เป็นอันตราย ซึ่งอาจจะมีค่าสูงตั้งแต่ 1000 ppm สำหรับ ethyl alcohol จนถึง 50 ppm สำหรับ diacetone alcohol และ ethylene glycol monobutyl ether ซึ่งถ้ามีการตรวจพบว่าสารต่าง ๆ มีปริมาณสูงกว่าที่กำหนดแล้ว จำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจในการปฏิบัติงานด้วย

1.1.2 ผงสี (pigment)

ผงสีบางประเภทเป็นพิษ โดยเฉพาะที่มีส่วนประกอบเป็นสารตะกั่ว เช่น red lead basic lead sillico chromate ฯลฯ

1.1.3 ตัวเชื่อมยึด

ตัวเชื่อมยึดบางตัวเป็นพิษ ถ้าได้รับการสัมผัสที่นานและมีปริมาณเข้มข้นเพียงพอ เช่นพวก epoxy, amine hardeners, polyurethane และ polyester โดยเฉพาะสีประเภท polyurethane จะมีสารประกอบประเภท isocyanate อยู่ด้วย ซึ่งสารประกอบนี้เป็นพิษมาก

1.1.4 สารเติม

สารบางชนิดที่ใส่เข้าไปเพื่อปรับปรุงคุณภาพ เช่น สารประกอบพวก organotin หรือ organomercurial จะเป็นพิษเมื่อเข้าสู่ร่างกายไม่ว่าจะโดยวิธีใด ๆ ก็ตาม

1.2 สารที่ก่อความระคายเคืองต่อผิวหนัง

ผิวหนังที่สัมผัสกับสารจำพวกนี้จะเกิดการระคายเคืองและจะลุกลามมากขึ้น ถ้าไม่รีบรักษา

1.2.1 ตัวทำละลาย

ตัวทำละลายนั้นมีคุณสมบัติที่จะละลายและขจัดน้ำมันและไขมัน ที่มีอยู่บนผิวหนังตามธรรมชาติออก ซึ่งจะทำให้ผิวหนังแห้งและทำให้เชื้อโรคเข้าสู่ผิวหนังได้ง่าย สารจำพวก aliphatic hydrocarbon เช่น mineral spirit จะไม่ทำอันตรายต่อผิวหนังมากเท่ากับสารจำพวก aromatic hydrocarbon เช่นพวก toluene

1.2.2 ตัวเชื่อมยึด

สารจำพวก epoxy, amine hardeners, polyurethane และ polyester ก็สามารถทำให้ผิวหนังเกิดอาการระคายเคืองได้

1.2.3 สารเคมีอื่น ๆ

สารเคมีเหล่านี้จะต้องระมัดระวังในการเก็บรักษาและใช้งานเป็นพิเศษ

1.2.3.1 น้ำยาลอกสีและน้ำยาทำความสะอาดแปร่งที่มีสารจำพวก phenol

1.2.3.2 กรดและด่างที่ใช้สำหรับการเตรียมผิวหน้าโลหะ

1.2.3.4 กรดหรือตัวเร่งที่ใช้สำหรับ “wash primers”

2. การป้องกันอันตรายต่อสุขภาพ

ข้อปฏิบัติต่อไปนี้จะสามารถลดอันตรายได้มาก

2.1 ต้องมีป้ายชื่อและเก็บรักษาสารที่เป็นอันตรายไว้อย่างเรียบร้อย เมื่อไม่ได้อยู่ระหว่างการใช้งาน

2.2 จัดให้มีการระบายอากาศอย่างเพียงพอ และถ้าจำเป็นจะต้องจัดให้มีเครื่องป้องกันอย่างเหมาะสม

2.3 เมื่อจะมีการเตรียมผิวหนังโลหะโดยจัดสีเก่าออก ต้องดำเนินการให้มีฝุ่นละอองน้อยที่สุด

2.4 จัดให้มีการทิ้งเศษสีที่หลุดล่อนออกมากจากการเตรียมผิวหนัง อย่างเรียบร้อยและปลอดภัย

2.5 สวมหน้ากากนิรภัยและเครื่องช่วยหายใจ เมื่อมีการพ่นทราย, พ่นสี หรือปฏิบัติงานใด ๆ ที่ทำให้เกิดไอระเหย หรือฝุ่นที่มีปริมาณมากผิดปกติ

2.6 หลีกเลี่ยงการใช้มือสัมผัสกับส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย ในขณะที่ใช้สารประเภทที่เป็นอันตรายอยู่และจะต้องล้างมือ, หน้า และ แขน ให้สะอาดก่อนที่จะรับประทานอาหาร พยายามอาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าหลังจากปฏิบัติงานแล้วเสร็จ

2.7 การใช้น้ำยาลอกสีทุกครั้งจะต้องมีการระบายอากาศที่ดี หรือมีระบบช่วยในการหายใจอยู่เสมอ

ง. การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

จะต้องมีอุปกรณ์ในการปฐมพยาบาลเบื้องต้นที่เป็นของใหม่ไว้ใช้อยู่เสมอ และผู้ปฏิบัติงานทุกคนสามารถหยิบใช้ได้สะดวก เมื่อผู้ปฏิบัติงานคนใดมีอาการที่รุนแรงกว่าการปฐมพยาบาลเบื้องต้นจะช่วยให้ ต้องรีบนำส่งแพทย์ให้ทำการตรวจรักษาโดยด่วน

จ. ข้อควรปฏิบัติทั่วไป

1. ควรมีการใช้สัญลักษณ์และเครื่องหมายที่แสดงถึงพื้นที่ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน และห้ามการสูบบุหรี่ หรือการกระทำใด ๆ ที่ก่อให้เกิดเปลวไฟ

2. ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ในเรื่องเกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

3. ต้องดำเนินการให้มีการปฏิบัติตามข้อบังคับ หรือกฎระเบียบต่าง ๆ ด้านความปลอดภัย ทั้งของหน่วยงานและของประเทศนั้น ๆ อย่างเคร่งครัด

ฉ. อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

โดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลมีมากมายหลายประเภท และแต่ละประเภทก็ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่มีลักษณะต่าง ๆ กันออกไป แต่ในที่นี้จะอธิบายและยกตัวอย่างเฉพาะอุปกรณ์ป้องกันภัยที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางด้านสีเท่านั้น คือ

1. อุปกรณ์ป้องกันดวงตา

1.1 แว่นป้องกัน (protective spectacles) เป็นชนิดที่ไม่มีกระบังด้านข้าง ใช้กับงานที่มีเศษวัสดุปลิวมาที่ด้านหน้าโดยตรง กรอบแว่นจะต้องกระชับกับใบหน้า เพื่อที่จะยึดเลนส์ให้ตรงกับนัยน์ตาเสมอ ฐานรองจมูกควรจะสามารถปรับได้ การปรับกรอบควรทำโดยผู้ที่มีความชำนาญ

1.2 แว่นครอบสำหรับป้องกันสารเคมี (chemical goggles) มีกรอบทำด้วยไวนิลอ่อนหรือกรอบยาง ใช้ป้องกันดวงตาจากสารเคมีกัดกร่อนที่จะกระเซ็นมา และยังป้องกันฝุ่นละออง, ไอ

ระเหย หรือหมอกควันต่าง ๆ เลนซ์ควรเป็นแก้วที่ผ่านการอบความร้อน หรือเป็นพลาสติกที่ต้านทานกรดกัดกร่อน และจะต้องไม่มีการระบายอากาศบริเวณตัวแว่น มิฉะนั้นไอหรือก๊าซจะรั่วเข้าไปภายในได้

1.3 แว่นครอบกันฝุ่นชนิดหน้ากากหนัง (leather – mask dust goggles) ใช้ในงานที่มีฝุ่นชนิดไม่กัดกร่อน ควรใช้เลนซ์ที่ผ่านการอบความร้อนและมีการระบายอากาศโดยตาข่ายด้านข้าง เพื่อให้อากาศภายในแว่นครอบถ่ายเทได้

2. อุปกรณ์ป้องกันนิ้ว ฝ่ามือ และมือ

2.1 ถุงมือตาข่ายโลหะ ใช้กับงานที่ต้องใช้มี หรืออุปกรณ์มีคมอื่น ๆ เพื่อป้องกันอันตรายจากคมของเครื่องมือ

2.2 ถุงมือยาง นิโอพรีน และไวนิล ใช้เมื่อทำงานเกี่ยวกับสารเคมีและสารที่กัดกร่อน นอกจากนี้ถุงมือที่ทำด้วยนิโอพรีน และไวนิล เหมาะสำหรับทำงานเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมด้วย

3. อุปกรณ์ช่วยหายใจ เป็นสิ่งที่ควรมีไว้ในกรณีฉุกเฉิน หรือเมื่อทำงานในสถานที่ที่อากาศไม่บริสุทธิ์ สิ่งเจือปนในอากาศอาจเป็นฝุ่นซึ่งมีอันตรายน้อย ไอ น้ำ หมอก เหม่า และก๊าซ ซึ่งมีอันตรายมากขึ้นตามลำดับ พนักงานที่ทำงานในบรรยากาศเหล่านี้ ควรได้รับการฝึกให้รู้วิธีใช้ และข้อจำกัดของอุปกรณ์ช่วยหายใจต่าง ๆ

3.1 อุปกรณ์ช่วยหายใจแบบที่ใช้แผ่นกรองอากาศ (mechanical filter respirator) เป็นอุปกรณ์ช่วยหายใจ ที่ใช้เมื่อทำงานในอากาศที่จะทำให้เกิดปอดสกปรก (pneumoconioses) นั่นคือ ในบรรยากาศที่มีฝุ่นผงของอลูมิเนียม เซลลูโลส ซีเมนต์ ถ่านหิน แป้ง ยิบซัม แร่เหล็ก หินปูน จีเส็ลย อุปกรณ์นี้มีหลายแบบเพื่อให้เลือกใช้ให้เหมาะกับงานฝุ่นผงที่เกิดขึ้นในการทำงานจะมี 2 ชนิด คือ ชนิดเป็นพิษในทันที เช่น ตะกั่ว ใยหิน สารหนู แคลเซียม แมงกานีส เซเลเนียม และสารประกอบของธาตุพวกนี้ อีกชนิดหนึ่งจะสะสมในปอด และเป็นอันตรายในภายหลัง อุปกรณ์ช่วยหายใจบางชนิดมีไว้ใช้ช่วยหายใจในหมอกควันของ กรดโครมิก ไอสังกะสี และตะกั่ว เป็นต้น

แผ่นกรองที่ใช้มักจะเป็นกระดาษ หรือผ้าสักหลาด ซึ่งจะต้องทำความสะอาดบ่อยครั้งเพื่อไม่ให้อุดตัน ข้อควรระวังในการใช้อุปกรณ์ชนิดนี้ก็คือ ไม่สามารถป้องกันไอที่เป็นตัวทำละลาย (solvents vapor) ก๊าซที่ทำให้เกิดอาการเจ็บปวด และสภาพการขาดออกซิเจน

3.2 อุปกรณ์ช่วยหายใจชนิดที่ใช้สารเคมีกรองอากาศ (chemical cartridge respirators) ลักษณะสำคัญของอุปกรณ์คือ จะมีหน้ากากชนิดปกปิดครึ่งใบหน้า หรือเต็มใบหน้า ติดกับท่อซึ่งต่อไปยังกล่องบรรจุสารเคมีที่เรียกว่า “activated charcoal” หรือ “sodalime” (เป็นของผสมระหว่าง calcium hydroxide กับ sodium หรือ potassium hydroxide เพื่อใช้ดูดซึมก๊าซ และไอที่มีความเข้มข้นต่ำ ความเข้มข้นของก๊าซและไอโดยประมาณที่จะใช้อุปกรณ์ชนิดนี้ได้คือ ไอของสารอินทรีย์ไม่เกิน 0.10 % โดยปริมาตร ไอของกรดไม่เกิน 0.05 % ไอของสารอินทรีย์และกรดปนกันไม่เกิน

0.05 % และไอของแอมโมเนียไม่เกิน 0.07 % อายุการใช้งานของสารเคมีจะสั้นมาก ตัวอย่างเช่น ในกรณีใช้กับไอของปรอท จะใช้งานได้เพียง 8 ชั่วโมง เมื่อหมดอายุแล้วไม่ควรใช้อีกต่อไป

ข้อควรระวัง คือ ไม่ควรใช้อุปกรณ์ชนิดนี้ในสภาพที่เป็นอันตรายต่อชีวิตทันที เช่น ในสภาวะขาดออกซิเจน

3.3 หน้ากากกันก๊าซ (gas mask) ประกอบด้วยแผ่นปิดหน้า หรือปิดปากด้วยท่ออ่อนไปยังถังกรอง อากาศที่หายใจเข้าไปจะผ่านถังกรองที่มีสารเคมีใช้ทำความสะอาด ก่อนที่อากาศจะเข้าสู่ร่างกาย สารเคมีในถังกรองจะแตกต่างกันไปตามชนิดของก๊าซที่มีในอากาศ การเลือกถังกรองจะดูจากสีที่ทาไว้ เพื่อใช้ให้เหมาะสมกับก๊าซชนิดต่าง ๆ

ข้อควรระวังในการใช้หน้ากากกรองก๊าซ คือ

1. ไม่สามารถใช้ในบรรยากาศที่ขาดออกซิเจนได้
2. อายุการใช้งานสั้น เมื่อหมดอายุไม่ควรใช้ต่อไป
3. ควรมีการทดสอบ และเปลี่ยนถังกรองเป็นครั้งคราว แม้จะไม่ได้ใช้งานก็ตาม
4. ควรเก็บให้ห่างความชื้น ความร้อน และแสงอาทิตย์

3.4 หน้ากากแบบมีสายป้อนอากาศบริสุทธิ์ (hose mask) ประกอบด้วยหน้ากากสายรัดศีรษะ ลิ้นปิดเปิดสำหรับหายใจเข้าและออก ท่อหายใจหนึ่งท่อหรือมากกว่านั้น ท่อนี้จะต่อกับสายยาง ซึ่งมีสายรัดติดกับลำตัว สายยางนี้ต่อกับท่อป้อนอากาศบริสุทธิ์

ในกรณีที่มีเครื่องสูบลมติดกับอุปกรณ์ชนิดนี้ จะใช้สายยางได้ยาวถึง 300 ฟุต ถ้าไม่มีการใช้สายยางยาวไม่เกิน 25 ฟุตเท่านั้น ไม่ว่าในกรณีใดก็ตามความดันด้านทานของการหายใจเข้าต้องไม่เกิน 4 นิ้วของน้ำและความดันด้านทานการหายใจออกต้องไม่เกิน 1 นิ้วของน้ำ หน้ากากแบบนี้ใช้ได้บรรยากาศซึ่งมีสารอันตรายอยู่หรือในที่ที่ไม่มีอากาศเพียงพอสำหรับการหายใจ เช่น ในกรณีที่ต้องเข้าไปทำงานในถังหรือห้องซึ่งมีฝุ่น หมอก ไอ หรือก๊าซพิษ หรือมีออกซิเจนน้อยกว่า 16 เปอร์เซ็นต์ ก่อนที่จะเข้าไปควรทำการระบายอากาศในบริเวณนั้นก่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีสารไวไฟ หรือระเบิดง่ายอยู่ ถังหรือห้องที่จะเข้าไปควรมีการทดสอบและระบายอากาศเป็นช่วง ๆ ตลอดเวลาที่พนักงานเข้าไปทำงานอยู่ หน้ากากที่มีเครื่องสูบลม หรืออุปกรณ์หายใจในตัวควรใช้ในสถานที่ซึ่งถ้าอุปกรณ์ช่วยหายใจเสียการหนีออกจากสถานที่นั้น จะกระทำได้ยากหรืออาจเกิดการบาดเจ็บไม่ว่าจะใช้หน้ากากชนิดใด พนักงานจะต้องคาดเข็มขัดนิรภัย และมีเชือกต่อกับพนักงานอีกคนหนึ่งซึ่งติดอุปกรณ์แบบเดียวกัน เพื่อช่วยเหลือกันในกรณีฉุกเฉิน

3.5 อุปกรณ์ช่วยหายใจแบบมีท่ออากาศ (air line respirator) อุปกรณ์ชนิดนี้มีท่อบรรจุอากาศอัด ซึ่งมีที่กรองแยกเอาน้ำมัน สนิม หรือสิ่งเจือปนอื่น ๆ ออกจากอากาศที่ติดอยู่บริเวณ หน้ากาก ถ้าความดันในท่อเกิน 25 ปอนด์ต่อตารางนิ้วควรมีลิ้นควบคุมความดันติดอยู่ และมีลิ้นปล่อยความดัน ซึ่งทำงานในกรณีลิ้นควบคุมความดันเสียติดอยู่ด้วย อุปกรณ์ชนิดนี้ใช้ในบรรยากาศที่ไม่เป็นอันตรายต่อชีวิตทันที โดยเฉพาะเมื่อสถานการณ์ในการทำงานต้องการใช้เครื่องช่วยหายใจ

ติดต่อกันนาน ๆ ควรเก็บอุปกรณ์เหล่านี้ให้ห่างจากท่อไอเสียของเครื่องยนต์เพื่อให้ได้อากาศบริสุทธิ์ ตัวเครื่องอัดอากาศควรมีตัวควบคุมอุณหภูมิ หรือที่ท่ออัดควรมีเครื่องสัญญาณเตือนเพื่อป้องกันก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์จากน้ำมันหล่อลื่นที่ได้รับความร้อนสูง หรือจากท่อไอเสียเครื่องยนต์ ผู้ปฏิบัติงานต้องดูแลให้อุปกรณ์เหล่านี้ใช้งานได้สะดวก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานต้องเคลื่อนไหวไปมา ควรระวังไม่ให้เกิดความเสียหายกับสายยาง เช่น ไม่ควรแช่ในน้ำมัน

หน้าากทุกประเภทตามที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น จะต้องทำความสะอาดทุกครั้งหลังจากการใช้งานแล้ว ส่วนที่เป็นยางให้เช็ดด้วยน้ำสบู่ แล้วล้างน้ำให้สะอาดและเช็ดให้แห้งก่อนนำเข้าเก็บ

4. เข็มขัดนิรภัยและสายรัดลำตัว (safety belts and harnesses)

4.1 เข็มขัดนิรภัยและสายรัดลำตัวมี 2 ชนิด คือ ชนิดธรรมดาและชนิดลูกจิ้งจอก ชนิดธรรมดาใช้เมื่อพนักงานทำงานปกติ ซึ่งแรงที่เข็มขัดจะต้องรับไม่เกินน้ำหนักตัวของผู้คาด ชนิดลูกจิ้งจอกใช้เมื่อพนักงานทำงานในลักษณะที่อาจตกจากที่สูงได้ ซึ่งเข็มขัดจะต้องรับแรงกระตุกเพื่อดึงตัวคนไว้ สภาพการทำงานที่ควรใช้เข็มขัดนิรภัยและสายรัดลำตัว เช่น การทำงานในที่สูงหรือในที่ปิดมิดชิด ซึ่งอากาศที่จะหายใจอาจไม่เพียงพอหรือสภาพการทำงานที่อาจถูกฝัง หรือบาดเจ็บในที่จำกัด ในกรณีที่ลักษณะงานทำให้ต้องเอนหลังทำงาน เช่น บนเสาไฟฟ้า เข็มขัดนิรภัยควรมีห่วงรูปตัว 2 ตัว ติดอยู่ด้านข้างซ้ายและขวาของเข็มขัด เพื่อจะได้ผูกติดกับเชือกซึ่งปลายข้างหนึ่งมัดโยงไว้กับหลักที่ติดแน่น

4.2 เข็มขัดนิรภัยแบบสายรัดลำตัวทุกส่วน เข็มขัดแบบนี้มีข้อดี คือ ช่วยกระจายแรงดึงหรือแรงกระตุกไปทั่วร่างกายแทนที่จะรวมอยู่ที่จุดใดจุดหนึ่ง ในกรณีที่จะต้องช่วยพนักงานซึ่งหมดสติ ถูกฝัง หรือช่วยขึ้นจากโพรง เข็มขัดแบบนี้จะทำให้ดึงร่างขึ้นมาในแนวนอน หรือหลังตรงได้ ในสภาพการทำงานซึ่งพนักงานอาจตกลงมาจากที่สูงมากเข็มขัดควรเป็นแบบที่กระจายการรับน้ำหนักตลอดทั้งทรวงอก ขา และเอวด้วย รวมทั้งมีสิ่งช่วยหน่วงความเร็วในการตก เพื่อลดแรงกระตุกที่จะเกิดแก่ร่างกายและเข็มขัด อย่างไรก็ตามควรป้องกันมิให้พนักงานตกลงมาเป็นระยะทางมาก ๆ ด้วยการผูกเชือกกับเข็มขัดนิรภัย แล้วโยงไว้กับที่ยึดเหนือศีรษะโดยให้เชือกสั้นที่สุดเท่าที่พนักงานจะเคลื่อนไหวทำงานได้สะดวก

วัสดุที่ใช้ทำเข็มขัดนิรภัยและสายรัดตัว

มี 2 ชนิด คือ ชนิดเป็นหนังและชนิดเป็นผ้า ชนิดผ้าจะรับแรงได้มากกว่าแบบหนัง และมักใช้หัวเข็มขัดแบบตะขอ ซึ่งจะรับแรงได้มากกว่าหัวเข็มขัดแบบเจาะรู เข็มขัดนิรภัยแบบหนังที่จำหน่ายกันทั่วไปจะทนแรงได้ประมาณ 150 - 200 กก. ส่วนเข็มขัดแบบผ้าจะทนแรงได้ประมาณ 6,000 กก. การเลือกเข็มขัดต้องคำนึงว่าเข็มขัดจะแทนได้เป็นสัดส่วนกับระยะทางที่ผู้คาดตกลงมา และน้ำหนักของผู้คาด เช่น เข็มขัดหนังขนาดกว้าง 2 นิ้ว หนา 1/4 นิ้ว อาจดึงพนักงานที่ตกในระยะ 6 ฟุตได้ แต่อาจขาดที่ระยะ 7 ฟุต ดังนั้นถ้าระยะที่พนักงานอาจตกสูงกว่า 6 ฟุต ก็ควรใช้เข็มขัดขนาดกว้าง 3 นิ้ว หนา 1/4 นิ้ว เป็นต้น เข็มขัดแบบผ้ามีหลายชนิดแบ่งตามสายที่ทอ เช่น

เป็นลายสี่เหลี่ยมจัตุรัส ลายตะกร้า และลายก้างปลา ซึ่งจะรับน้ำหนักหรือแรงได้เป็น 2 เท่า ของลายตะกร้า

การบำรุงรักษา

ไม่ควรให้เข็มขัดหนังสัมผัสกับสารเคมีเพราะอาจเสื่อมคุณภาพ ควรทำความสะอาดหลังการใช้เป็นครั้งคราว เข็มขัดผ้าจะทนความร้อนได้มากกว่าเข็มขัดหนัง และเมื่อเปียกน้ำจะแห้งกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ นอกจากนี้เข็มขัดผ้าที่เคลือบสารต่าง ๆ จะมีความทนทานเพิ่มขึ้น เช่น เคลือบไข จะทนต่อสีและเช็อร่า เคลือบนิโอพรีนจะทนกรดและน้ำมัน เหมาะกับงานในโรงกลั่นน้ำมัน และโรงงานทำสารเคมี

4.3 เชือกนิรภัย มี 2 ชนิด คือ เชือกมนิลา และเชือกไนลอน สำหรับเชือกมนิลาควรใช้ขนาด 3/4 นิ้ว ส่วนเชือกไนลอนใช้ขนาด 1/2 นิ้ว เชือกไนลอนมีคุณสมบัติดีกว่าอยู่หลายประการคือ

4.3.1 มีความทนทานต่อการขีดสีหรือสีกร่อน

4.3.2 รับแรงกระตุกได้ดีกว่า

4.3.3 ทนต่อเช็อร่า จึงเก็บในที่ชื้นได้

4.3.4 มีความทนทานต่อแรงดึงสูงทั้งในสภาพเปียกและแห้ง เช่น เชือกมนิลาขนาด 1/2 นิ้ว จะขาดเมื่อรับแรงดึง 1,300 กก. แต่เชือกไนลอนขนาดเดียวกันจะขาดเมื่อรับแรง 3,000 กก. ($\pm 5\%$) ถ้าใช้ safety factor = 5 สำหรับเชือกมนิลา และ 9 สำหรับเชือกไนลอน จะคำนวณน้ำหนักปลอดภัยที่จะรับได้ของเชือกมนิลา คือประมาณ 260 กก. และไนลอน 356 กก.

สำหรับเชือกมนิลาขนาด 3/4 นิ้ว จะรับแรงดึงได้ 2,700 กก. หรือน้ำหนักปลอดภัย 520 กก. ถ้าเชือกนิรภัยนี้ใช้กับเครื่องหน่วงแรงกระตุก จะใช้เชือกมนิลาขนาด 3/4 นิ้ว หรือไนลอนขนาด 1/2 นิ้ว ก็พอ แต่ถ้าไม่มีเครื่องหน่วงก็ต้องใช้เชือกใหญ่กว่านี้

ไม่ว่าในกรณีใดก็ตาม ไม่ควรใช้ลวดเหล็กเป็นเชือกนิรภัย เพราะความเกร็งตัวของลวด จะทำให้แรงกระตุกเพิ่มมากขึ้น ลวดเหล็กใช้ได้เมื่อมีเครื่องหน่วงแรงกระตุกเท่านั้น อย่างไรก็ตามจะต้องระวังอันตรายจากกระแสไฟฟ้าด้วย

การตรวจสอบและดูแลรักษาเข็มขัดและเชือก

ควรมีการตรวจเข็มขัดและเชือกทุกครั้งก่อนที่จะใช้งาน และตรวจโดยผู้ชำนาญอย่างน้อย 3 เดือนต่อครั้ง การตรวจสอบทำได้ดังนี้

1. เข็มขัดหนัง ควรมีการตรวจรอยฉีกขาด ถ้ากินเข้าไปลึกควรเปลี่ยนเข็มขัดใหม่ ไม่ว่าจะป็นรอยขาดตามขวางหรือตามยาวก็ตาม การทำความสะอาดควรใช้แปรงปัดฝุ่นและสิ่งสกปรกออก จากนั้นล้างในน้ำสบู่อุ่น ๆ แล้วล้างด้วยน้ำอุ่นอีกครั้งหนึ่ง ทิ้งให้แห้งในอุณหภูมิห้อง ก่อนแห้งควรทาน้ำมันละหุ่ง น้ำมันถั่ว หรือน้ำมันซีลิโคนพิเศษ แต่ไม่ควรใช้น้ำมันแร่

2. เข็มขัดผ้าควรตรวจรอยขาดและรอยยู่ของเส้นใย ถ้าขาดหรือยู่มากควรเปลี่ยนใหม่ การทำความสะอาดล้างในน้ำสบู่อุ่น ๆ แล้วล้างในน้ำอุ่นอีกครั้งแล้วอบให้แห้ง โดยใช้ความร้อนปานกลาง

3. ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ประกอบเข็มขัด ควรมีการตรวจสอบทุกส่วน ในกรณีที่ใช้รีเวต ย้ำควรตรวจรอยสึกกร่อนบริเวณรีเวตด้วย

4. เชือก ควรตรวจผิวนอกของเชือกว่ามีการสึก หรือใยยู่หรือไม่ ถ้าสึกหรือยู่มากก็ไม่ควรใช้ต่อไป ควรเลือกใช้เชือกมนิลามาเมื่อสึกจนมีขนาดเล็กกลงหรือผิวเรียบ หรือเมื่อเส้นใยชั้นในสึกขาด สีซีดและสึก

5. ลวดเหล็ก ควรตรวจคุณสมบัติ รอยกัดกร่อน ซึ่งจะทำความแข็งแรงลดลง จะต้องดูแลให้ลวดสะอาดแห้งและปราศจากสนิมอยู่เสมอ ทาน้ำมันหล่อลื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งก่อนจะใช้ในสภาพบรรยากาศที่เป็นกรด หรือเมื่อจะใช้แช่ในน้ำเค็ม หลังจากการใช้งานในลักษณะดังกล่าว ควรทำความสะอาดแล้วทาน้ำมันก่อนเก็บ

5. การป้องกันผิวหนัง

โดยทั่วไปผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสี จะต้องสวมใส่ชุดปฏิบัติงานที่สามารถปกคลุมผิวหนังจากการสัมผัสกับสารละลายหรือไอระเหยจากสีได้ แต่ในกรณีที่ไม่สามารถทำได้ก็ควรทาครีมป้องกัน ซึ่งมีทั้งชนิดละลายน้ำใช้ทาทั้งน้ำมันหล่อลื่นในการตัดโลหะด้วยเครื่องชนิดต่าง ๆ หรือใช้ทาทั้งสี แลคเกอร์ และน้ำมันชักเงา ครีมชนิดกันน้ำใช้เมื่อน้ำมันหล่อลื่นในการตัดโลหะมีน้ำปนมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ครีมชนิดนี้ใช้น้ำอุ่นและสบู่ล้างออกได้ การทาครีมต้องทาซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้มีประสิทธิภาพ ข้อควรระวังคือ ครีมจะกันสารที่มีความกัดกร่อนสูงไม่ได้

ข. **ข้อแนะนำพิเศษ** ผู้ผลิตสีบางรายที่ตระหนักถึงความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้ใช้สี จะมีการแนะนำถึงวิธีการป้องกันที่เหมาะสม โดยการระบุเป็นโค้ด (code) ซึ่งประกอบไปด้วย ตัวเลข 2 ตัว เช่น (๓/๓) ซึ่งตัวเลขชุดนี้เราเรียกว่า PPA numbers (personal protection advice) โดย

ตัวเลขตัวแรก จะระบุถึงระดับของอันตรายต่อสุขภาพ อันอาจเกิดได้จากไอระเหยของส่วนที่ระเหยได้ในสีที่บรรจุอยู่ในกระป๋องนั้น ๆ โดยเรียงระดับจากอันตรายมากที่สุดที่ 3 ลงมาจนถึง 0

ตัวเลขที่สอง จะระบุถึงระดับของอันตรายต่อสุขภาพอันอาจเกิดจากตัวผงสี และตัวเรซิน (ส่วนที่ระเหยไม่ได้) ที่บรรจุอยู่ในกระป๋องนั้น ๆ โดยเรียงระดับจากอันตรายมากที่สุดที่ 6 ลงมาจนถึง 0

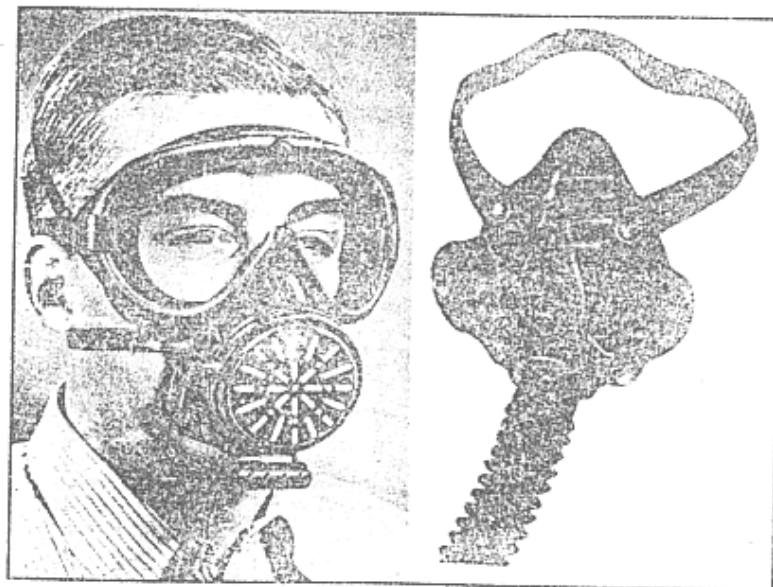
ในแต่ละชุดของตัวเลขจะมีข้อแนะนำที่กำหนดไว้แล้ว ตามตารางที่แนบท้าย โดยมีวิธีการอ่านดังนี้

ถ้าใช้ลูกกลิ้งหรือแปรงในการทาสีให้พิจารณาเครื่องหมาย “■” ในตาราง

ถ้าใช้การพ่น ให้พิจารณาตามเครื่องหมาย “●” ในตาราง



แสดงเครื่องแต่งกายและอุปกรณ์ที่ใช้กับงานพ่นสี



แสดงเครื่องกรองอากาศบางแบบที่ใช้กับงานพ่นสี

บทที่ 12

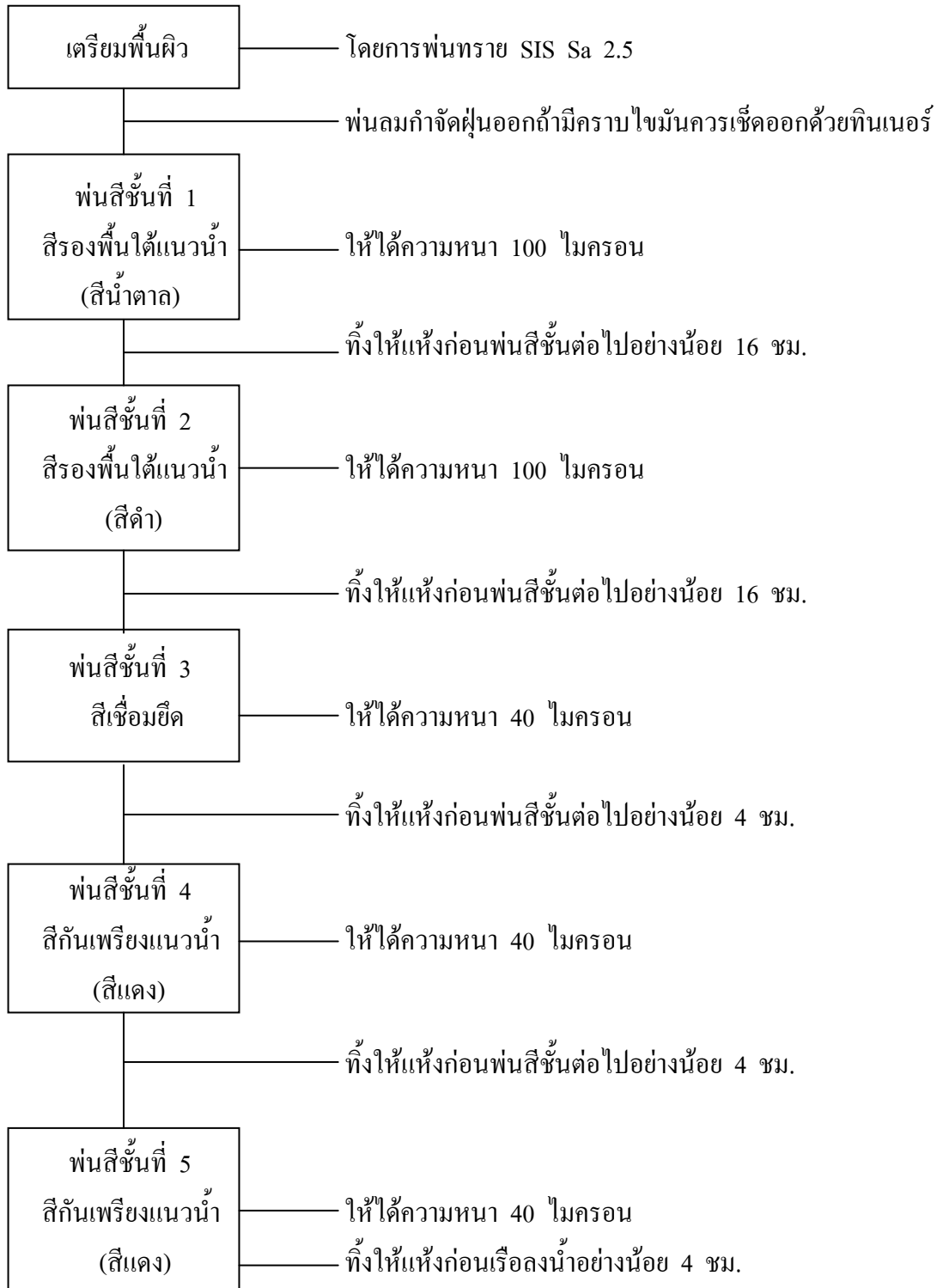
คำแนะนำการใช้สีของ พท.ทร.

คำแนะนำการใช้สีเหนือแนวน้ำ

1. การเตรียมพื้นผิว สิ่งที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่อการทาสีทุกชนิด คือ การเตรียมพื้นผิวที่ถูกต้อง พื้นผิวที่ต้องการทาสีต้องปราศจากสนิม สีที่เสื่อม สิ่งสกปรก ไขมัน เกลือแร่ และความชื้น โดยแท้จริง
2. มาตรฐานของการขจัดสนิม ขั้นแรกของการเตรียมผิวพื้น คือ การทำความสะอาด โดยการขัดด้วยแปรงลวด หรือเครื่องขัด เพื่อขจัดคราบสนิมและสิ่งสกปรก จากนั้นใช้ลมเป่าให้แห้ง หรือเช็ดให้แห้งจนพื้นผิวสะอาดเทียบเท่ามาตรฐานของพื้นผิว SIS St. 3.
3. การพ่นหรือทาสีรองพื้น สูตรสีหมายเลข 1201 (สีรองพื้นกันสนิมตะกั่วแดง RED LEAD PRIMER) โดย
 - 3.1 ผสมทินเนอร์ซึ่งสัดส่วนการผสมขึ้นอยู่กับอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้พ่น หรือทา
 - 3.2 พ่น หรือทาให้ได้ความหนาของฟิล์มสี วัดเมื่อแห้งได้ประมาณ 40 ไมครอน หรือ 1.5 มิล
 - 3.3 หลังจากพ่นหรือทาสีรองพื้นชั้นหนึ่ง ๆ แล้ว ต้องทิ้งให้แห้งก่อนพ่น หรือทาสีชั้นต่อไปอย่างน้อย 8 ชั่วโมง
 - 3.4 สีรองพื้นนี้ให้พ่น หรือทา 2 ชั้น
4. การพ่นหรือทาสีทับหน้า สูตรสีหมายเลข 1202 (สีหมอกอ่อนเทาภายนอก HAZE GRAY) หรือสูตรสีหมายเลข 1203 (สีหมอกแก่เทาพื้นคาดฟ้าภายนอก DARK DECK GRAY) โดย
 - 4.1 ผสมทินเนอร์ ซึ่งสัดส่วนการผสมขึ้นอยู่กับอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้พ่น หรือทา
 - 4.2 พ่น หรือทาให้ได้ความหนาของฟิล์มสี วัดเมื่อแห้งได้ประมาณ 40 ไมครอน หรือ 1.5 มิล
 - 4.3 หลังจากพ่นหรือทาสีทับหน้าชั้นที่หนึ่งแล้ว ต้องทิ้งให้แห้งก่อนพ่น หรือ ทาสีชั้นต่อไปอย่างน้อย 8 ชั่วโมง

คำแนะนำการใช้ (APPLICATION) สีในระบบสีใต้แนวน้ำของ พช.ทร.

1. เตรียมพื้นผิวโดยการพ่นทราย ความสะอาดของพื้นผิวเทียบเท่า SIS Sa 2.5 และพ่นลมที่ผิวเพื่อกำจัดฝุ่น
2. ก่อนพ่นสีรองพื้นผิวต้องปราศจากคราบไขมัน น้ำมันต่าง ๆ ถ้ามีทำการเช็ดออกด้วยทินเนอร์
3. พ่นสีชั้นที่ 1 (สีรองพื้นใต้แนวน้ำสีน้ำตาล) สูตรสีหมายเลข 1101 โดยผสมทินเนอร์สีรองพื้นใต้แนวน้ำ 5 - 100 % โดยปริมาตร พ่นด้วยเครื่องพ่นไร้อากาศที่ความดัน 4 - 6 กิโลกรัม / ตร.ซม. ให้ได้ความหนา 100 ไมครอน
4. หลังจากพ่นสีรองพื้นใต้แนวน้ำสีน้ำตาลแล้ว ต้องทิ้งไว้ให้แห้งก่อนพ่นสีชั้นต่อไปอย่างน้อย 16 ชั่วโมง
5. พ่นสีชั้นที่ 2 (สีรองพื้นใต้แนวน้ำสีดำ) สูตรสีหมายเลข 1102 วิธีทำเหมือนข้อ 3 และข้อ 4 ให้ได้ความหนา 100 ไมครอน
6. พ่นสีชั้นที่ 3 (สีเชื่อมยึด) สูตรสีหมายเลข 1102 โดยผสมทินเนอร์ (ทินเนอร์สีเชื่อมยึด) ประมาณ 5 % โดยปริมาตร พ่นด้วยเครื่องพ่นไร้อากาศ ที่ความดัน 4 - 5 กก. / ตร.ซม. ให้ได้ความหนา ๔๐ ไมครอน
7. เมื่อพ่นสีเชื่อมยึดแล้ว ต้องทิ้งระยะเวลาให้สีแห้งอย่างน้อย 4 ชั่วโมง ก่อนพ่นสีกันเปรียง
8. พ่นสีชั้นที่ 4 (สีกันเปรียงใต้แนวน้ำสีแดง) สูตรสีหมายเลข 1104 โดยผสมทินเนอร์ (ทินเนอร์สีกันเปรียงใต้แนวน้ำ) ประมาณ 5 % โดยปริมาตร ด้วยเครื่องพ่นไร้อากาศ ที่ความดัน 4 - 5 กก. / ตร.ซม. ให้ได้ความหนา 40 ไมครอน
9. หลังพ่นสีกันเปรียงใต้แนวน้ำสีแดง (ครั้งที่ 1) แล้ว ต้องทิ้งระยะเวลาให้สีแห้งอย่างน้อย 4 ชม. และไม่ควรเกิน 48 ชม. ก่อนพ่นสีชั้นต่อไป
10. พ่นสีชั้นที่ 5 (สีกันเปรียงใต้แนวน้ำสีแดง) สูตรสีหมายเลข 1104 วิธีทำเหมือนข้อ 8 ให้ได้ความหนา 40 ไมครอน
11. หลังจากพ่นสีกันเปรียงใต้แนวน้ำสีแดง (ครั้งที่ 2) แล้ว ต้องทิ้งระยะเวลาให้สีแห้งอย่างน้อย 4 ชม. และไม่ควรเกิน 48 ชม.

ผังทางเดิน(FLOW CHART)คำแนะนำการใช้ (APPLICATION) สีในระบบสีแนวน้ำของ พท.ทร.

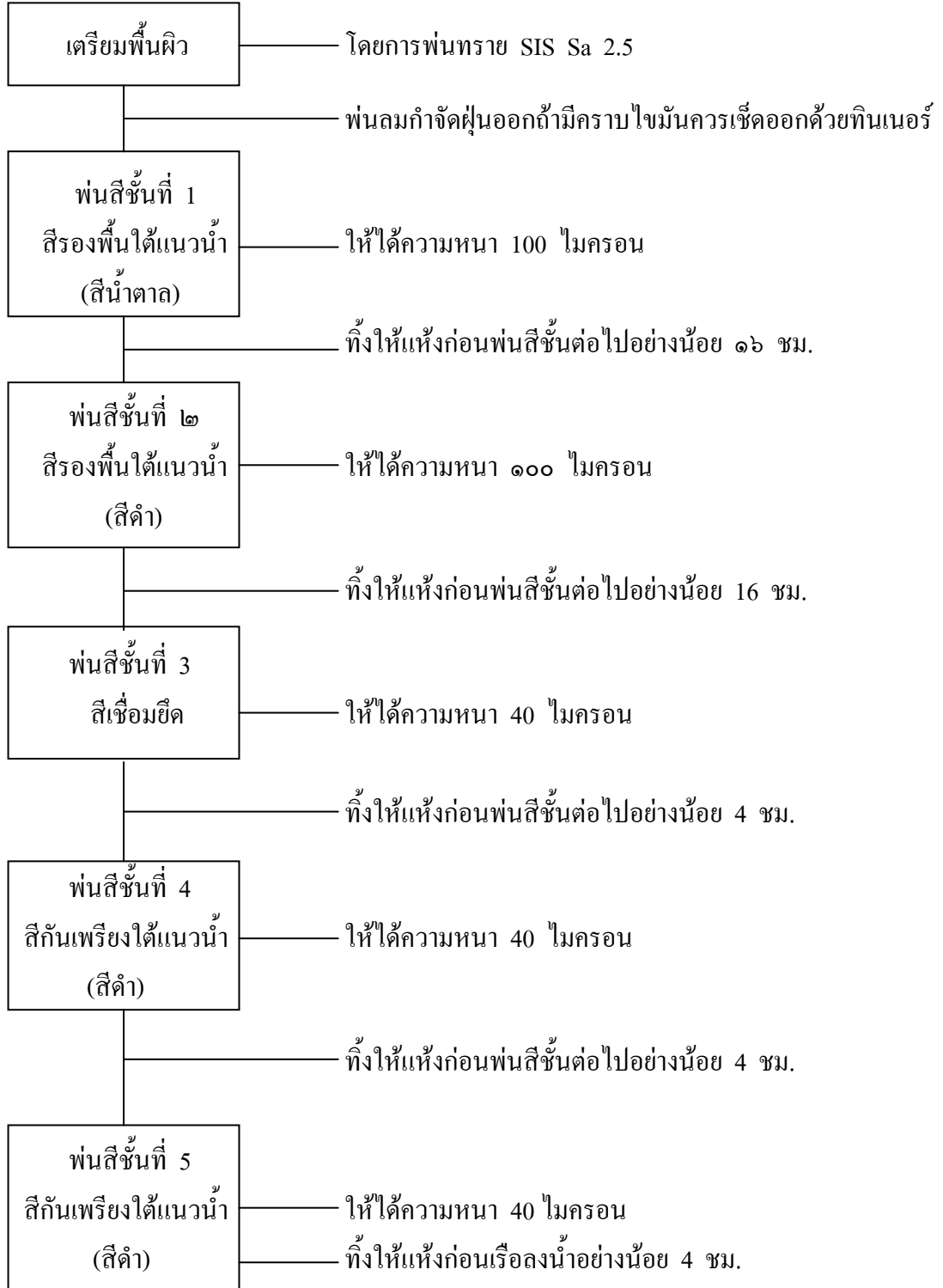
คำแนะนำการใช้ (APPLICATION) สู่ในระบบสีแนวน้ำของ พช.ทร.

1. เตรียมพื้นผิวโดยการพ่นทราย ความสะอาดของพื้นผิวเทียบเท่า SIS Sa 2.5 และพ่นลมที่ผิวเพื่อกำจัดฝุ่น
2. ก่อนพ่นสีรองพื้นผิวต้องปราศจากคราบไขมัน น้ำมันต่าง ๆ ถ้ามีทำการเช็ดออกด้วยทินเนอร์
3. พ่นสีชั้นที่ 1 (สีรองพื้นใต้แนวน้ำสีน้ำตาล) สูตรสีหมายเลข 1101 โดยผสมทินเนอร์สีรองพื้นใต้แนวน้ำ 5 - 100 % โดยปริมาตร พ่นด้วยเครื่องพ่นไร้อากาศที่ความดัน 4 - 6 กิโลกรัม / ตร.ซม. ให้ได้ความหนา 100 ไมครอน
4. หลังจากพ่นสีรองพื้นใต้แนวน้ำสีน้ำตาลแล้ว ต้องทิ้งไว้ให้แห้งก่อนพ่นสีชั้นต่อไปอย่างน้อย 16 ชั่วโมง
5. พ่นสีชั้นที่ 2 (สีรองพื้นใต้แนวน้ำสีดำ) สูตรสีหมายเลข 1102 วิธีทำเหมือนข้อ 3 และข้อ 4 ให้ได้ความหนา 100 ไมครอน
6. พ่นสีชั้นที่ 3 (สีเชื่อมยึด) สูตรสีหมายเลข 1102 โดยผสมทินเนอร์ (ทินเนอร์สีเชื่อมยึด) ประมาณ 5 % โดยปริมาตร พ่นด้วยเครื่องพ่นไร้อากาศ ที่ความดัน 4 - 5 กก. / ตร.ซม. ให้ได้ความหนา 40 ไมครอน
7. เมื่อพ่นสีเชื่อมยึดแล้ว ต้องทิ้งระยะเวลาให้สีแห้งอย่างน้อย 4 ชั่วโมง ก่อนพ่นสีกันเปรียง
8. พ่นสีชั้นที่ 4 (สีกันเปรียงแนวน้ำสีดำ) สูตรสีหมายเลข 1106 โดยผสมทินเนอร์ (ทินเนอร์สีกันเปรียงแนวน้ำ) ประมาณ 5 % โดยปริมาตร ด้วยเครื่องพ่นไร้อากาศ ที่ความดัน 4 - 5 กก. / ตร.ซม. ให้ได้ความหนา 40 ไมครอน
9. หลังพ่นสีกันเปรียงแนวน้ำสีดำ (ครั้งที่ 1) แล้ว ต้องทิ้งระยะเวลาให้สีแห้งอย่างน้อย 4 ชม. และไม่ควรเกิน 48 ชม. ก่อนพ่นสีชั้นต่อไป
10. พ่นสีชั้นที่ 5 (สีกันเปรียงแนวน้ำสีดำ) สูตรสีหมายเลข 1106 วิธีทำเหมือนข้อ 8 ให้ได้ความหนา 40 ไมครอน
11. หลังจากพ่นสีกันเปรียงแนวน้ำสีดำ (ครั้งที่ 2) แล้ว ต้องทิ้งระยะเวลาให้สีแห้งอย่างน้อย 4 ชม. และไม่ควรเกิน 48 ชม.

ผังทางเดิน

(FLOW CHART)

คำแนะนำการใช้ (APPLICATION) สีในระบบสีได้แนวหน้าของ พท.ทร.

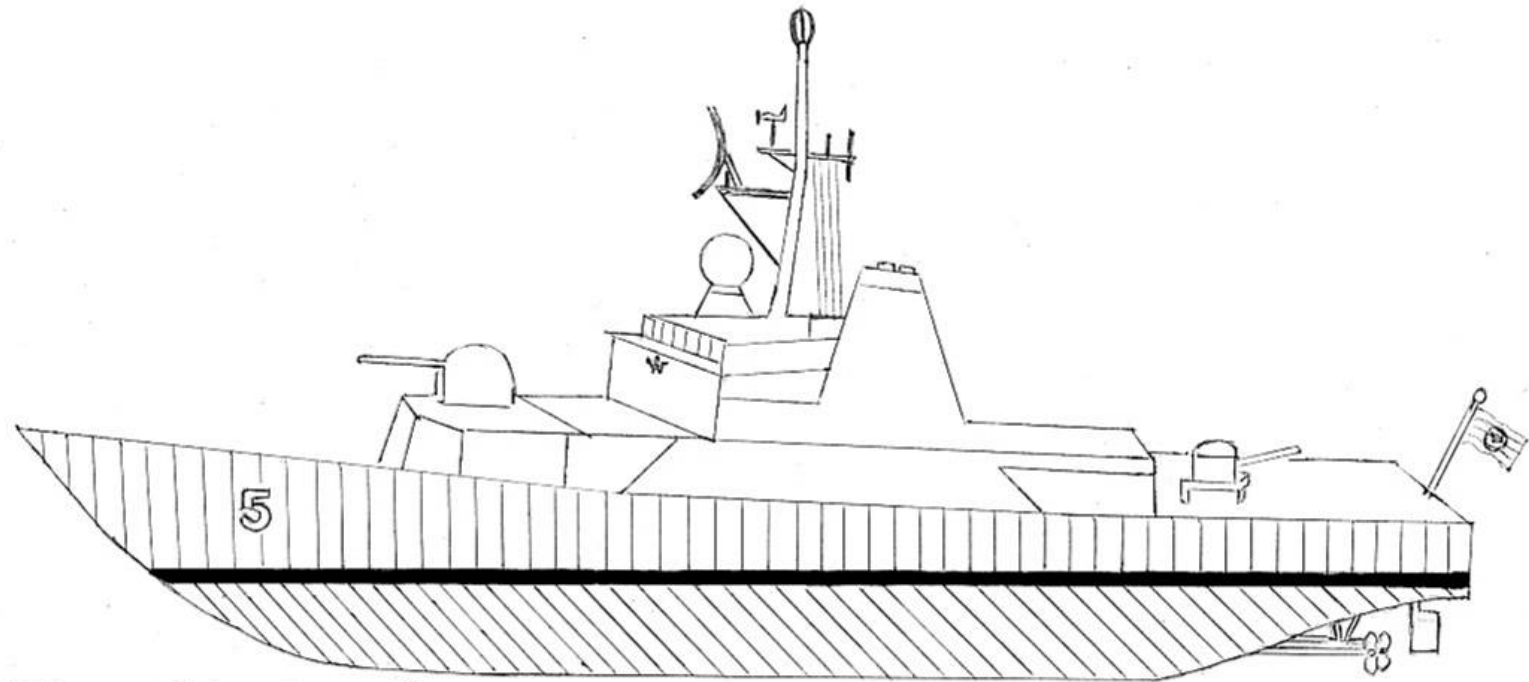


ตารางที่ 2 แนวทางการใช้ สีกับตัวเรือที่แนวน้ำ และตัวเรือภายนอกเหนือแนวน้ำ

| ประเภทของสี Type of Paint | การทำความสะอาด ต่อพื้นผิวเรือต่อใหม่ (Surface pre Paration for new Construction) | การอนุรักษ์ผิวพื้น ชั้นต้น (Surface Treatment) | สีที่กำหนด, จำนวนชั้น และความหนา Paint designation Number of coats And film Thickness. | | เวลาดำสุดในการ แห้งของสีแต่ละชั้น Minimum Drying Time per coat | กรรมวิธีพ่น/ทาสีใหม่ (Repainting Procedure) | การใช้เครื่องมือ การทาทับกับสีบางประเภท ต่อผิวพื้นที่มีน้ำมัน และความชื้นสูง (Application, equipment compatibility with other types and sensitivity to surface oil and moisture (also see text)) |
|---------------------------------|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | สีกับสนิม Anti Corrosive | สีทับหน้า Top coat | | | |
| สีน้ำมัน (Oil colour) | พ่นทราย (Sandblast) หรือแช่กรด (Pickle) | สีล้างกันสนิม (Wash coat Primer) Formula 117 (Mil – P – 15328) 1 ชั้น หรือ 0.5 มิล | เสนแดงกันสนิม Formula 116 หรือ เสนเหลืองกันสนิม Formula 84 JAN – P – 755 2 ชั้น หรือ 2 มิล | สีทับหน้า 52 – AM – 105 2 ชั้น หรือ 2 มิล หรือสีดำแนวน้ำ Formula 146/50 | Wash Primer 10 นท. 116 A/C 6 ชม. 84 A/C 6 ชม. ทับหน้า 7 ชม. | ล้าง, เช็ดน้ำมัน, ผงฝุ่น, พ่นทราย หรือเคาะสนิมบริเวณเป็นสนิม หรือ ผูกרוןแล้วพ่นด้วยสีล้างกันสนิม บาง ๆ แล้วพ่น / ทาทับด้วยสีกันสนิม 2 ชั้น สีทับหน้า 2 ชั้น ลับสีเก่า ทั้งหมดแล้วทาทับหน้าอีก 1 ชั้น ทุก 6 เดือน | สีประเภทนี้ทั้งหมด พ่น, ทาด้วยแปรง หรือ ลูกกลิ้งได้ดี พ่นหรือทาทับสีประเภทอื่น ๆ ได้ดี แต่สีกันสนิมควรเป็นประเภท อัลคิลิด จะดีกว่า แล้วทาทับหน้าด้วยสีน้ำมัน |
| สีอัลคิลิด (ALKYDS) | พ่นทราย (Sandblast) หรือแช่กรด (Pickle) | สีล้างกันสนิม (Wash coat Primer) Formula 117 (Mil – P – 15328) 1 ชั้น หรือ 0.5 มิล | เสนแดงกันสนิม Formula 116 หรือ เสนเหลืองกันสนิม Formula 84 JAN – P – 755 2 ชั้น หรือ 2 มิล | สีหมอกอ่อนทับหน้า ทากายนอก Formula 122 – 7 (MIL – P – 15934) หรือ Formula 122 – 7 (MIL – P – 15936) 2 ชั้น หรือ 2 มิล หรือสีดำแนวน้ำ Formula 146/50 | Wash Primer 10 นท. 116 A/C 6 ชม. 84 A/C 6 ชม. ทับหน้า 8 ชม. | ล้าง, เช็ดน้ำมัน, ผงฝุ่น, พ่นทรายหรือ เคาะสนิมบริเวณเป็นสนิมหรือผูกרון แล้วพ่นสีล้างบาง ๆ แล้วพ่น / ทาทับ ด้วยสีกันสนิม 2 ชั้น ลับสีเก่าทั้งหมด แล้วทาทับหน้าอีก 1 ชั้น ทุก 6 เดือน | สีประเภทนี้ทั้งหมด พ่น, ทาด้วยแปรง หรือ ลูกกลิ้งได้ดี การพ่นหรือการทาแล้วแต่สูตรของ ผู้ผลิต ถ้าพื้นผิวมีน้ำมันหรือความชื้น ทำให้ลอก ล่อนได้ง่ายทาทับสีประเภทอื่นได้ สีที่ผลิตขายใน ตลาดมักแห้งเร็ว |

ตารางที่ 2 แนวทางการใช้ สีกับตัวเรือที่แนวน้ำ และตัวเรือภายนอกเหนือแนวน้ำ

| ประเภทของสี Type of Paint | การทำความสะอาด ต่อพื้นผิวเรือต่อใหม่ (Surface pre paration for new Construction) | การอนุรักษ์ผิวพื้น ชั้นต้น (Surface Treatment) | สีที่กำหนด, จำนวนชั้น และความหนา Paint designation Number of coats And film Thickness. | | เวลาดำสุดในการ แห้งของสีแต่ละชั้น Minimum Drying Time per coat | กรรมวิธีพ่น/ทาสีใหม่ (Repainting Procedure) | การใช้เครื่องมือ การทาทับกับสีบางประเภท ต่อผิวพื้นที่มีน้ำมัน และความชื้นสูง (Application, equipment compatibility wit other types and sensitivy to surface oil and moisture)also see text) |
|---|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | สีกับสนิม Anti Corrosive | สีทับหน้า Top coat | | | |
| สีไวนิล และ ไวนิลอัลคิ (Vinyls and Alkyds Militaryspec) | พ่นทราย (Sandlast) หรือแช่กรด (Pickle) | สีล้างกันสนิม (Wash coat Primer) Formula 117 (MIL – P – 15328) 1 ชั้น หรือ 0.5 มิล | เสนแดง 100 % Formula 119 (MIL – P – 15929) 2 ชั้น หรือ 2.5 มิล | สีหมอกอ่อนทับหน้า ภายนอก Formula 122 – 7 (MIL – P – 15934) หรือสีดำแนวน้ำ Formula 122 – 1 | Wash Primer 10 นท. 119 A/ C 20 นท. 122 ทับหน้า 1 ชม. 122 - 1 1 ชม. | ล้าง, เช็ดน้ำมัน, ผงฝุ่น, พ่นทรายหรือ ขัดสนิมบริเวณเป็นสนิมหรือผุกร่อน ออกให้ผิวพื้นสะอาดแล้วพ่นสีล้าง กันสนิมบาง ๆ แล้วพ่นทับด้วยสี กันสนิม 2 ชั้น ลับสีทั้งหมดแล้วพ่น ทับด้วยสีทับหน้าอีก 1 ชั้น ทุก 1 ปี | สีล้างกันสนิมและสีทับหน้าพ่น, ทาด้วยแปรงหรือ ลูกกลิ้งได้ แต่สีกันสนิมทาด้วยแปรงหรือลูกกลิ้ง ยาก ควรใช้พ่น สีไวนิล พ่นทับสีประเภทอื่น ไม่ได้ ทำให้สีเดิมแตกร้าว ผิวพื้นที่จะพ่นทำต้อง สะอาดปราศจากผงฝุ่น น้ำมัน |



-  ตัวเรือเหนือผิวน้ำ
-  ตัวเรือจม
-  ตัวเรือใต้ผิวน้ำ

บทที่ 13

การควบคุมคุณภาพการปฏิบัติงานทาสีเรือ

การปฏิบัติงานการใช้สีที่ถูกต้อง ผู้ใช้ควรทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตซึ่งจะมีข้อกำหนดเฉพาะเจาะจงขึ้นอยู่กับชนิดของสี เช่น การเจือจางด้วยทินเนอร์สำหรับการทาหรือพ่นปริมาณจะแตกต่างกัน หรือการใช้ทินเนอร์สำหรับสีแต่ละประเภทก็แตกต่างกัน หรือแม้แต่การเตรียมพื้นผิวก่อนทาสี การใช้สีตามระบบ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ถ้าผู้ใช้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตแล้ว คุณภาพของสีที่ใช้กับชิ้นงานก็จะทนทานตามไปด้วย

บริษัทหรือผู้ผลิตสีที่ได้มาตรฐานจะมีหน่วยงานบริการให้คำแนะนำด้านเทคนิคแก่ผู้ใช้ ซึ่งอาจจะเป็นผู้รับเหมาหรือเจ้าของงาน พร้อมทั้งมีเจ้าหน้าที่ตรวจสอบงานในสนาม เพื่อควบคุมงานให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้วย

หลักการและข้อปฏิบัติใหญ่ ๆ ที่เจ้าหน้าที่เทคนิค และเจ้าหน้าที่ตรวจสอบงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานจะต้องร่วมกันให้คำแนะนำและปฏิบัติ มีดังนี้

1. พื้นผิวที่ทาสีต้องเตรียมให้สะอาด ปราศจากสนิม ฝุ่นผง หรือคราบไขมันต่าง ๆ
 2. พื้นผิวต้องไม่มีความชื้นหรือคราบน้ำเกาะอยู่ ช่วงเวลาที่ฝนใกล้จะตกควรหยุดการทาสีก่อน
 3. ก่อนใช้สีต้องคนให้เข้ากันดี ถ้าจำเป็นต้องเจือจางให้ใช้ทินเนอร์ตามชนิด และปริมาณที่ผู้ผลิตกำหนด
 4. ในกรณีที่เป็นสีอีพ็อกซีหรือสีอื่นที่เป็น 2 ส่วนประกอบกัน ผู้ใช้ต้องทราบถึงอายุการใช้งาน (pot life) เมื่อผสมสี 2 ส่วนเข้าด้วยกันแล้ว และต้องใช้ให้หมดก่อนกำหนดอายุการใช้งาน ไม่เช่นนั้นแล้วการยึดเกาะของสีกับชิ้นงานจะเสียไปหรือใช้ไม่ได้เลย
 5. ตรวจสอบความหนาฟิล์มสีเมื่อแห้งให้ใช้ตามข้อกำหนด และลักษณะฟิล์มต้องไม่มีรูหรือเป็นแอ่ง หรือลักษณะที่ไม่สมบูรณ์อื่น ๆ บริเวณที่มุมอับ หัวน็อต รอยต่อรอยเชื่อมต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ
 6. การใช้เครื่องมือทาสี ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงานเพื่อความรวดเร็ว และคุณภาพงานที่ดี
- ดังมีเอกสารตรวจสอบในการควบคุมคุณภาพ ดังนี้

| | | |
|-----------------|---------------|--------------------|
| กองควบคุมคุณภาพ | เอกสารตรวจสอบ | เรือ |
| | | แผ่นที่ 1 ของ แผ่น |

หมายเลขการตรวจสอบ เรือ

ระบบ การตรวจสอบการทาสีและการพันทราาย

| ส่วนของเอกสาร | หน้า |
|---|------|
| 1. ความมุ่งหมาย | 2 |
| 2. เอกสารอ้างอิง | 2 |
| 3. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ | 2 |
| 4. การเตรียมการก่อนการตรวจสอบ | 2 |
| 5. ขอบเขตของการตรวจสอบ | 4 |
| 6. ลำดับขั้นตอนของการตรวจสอบ | 4 |
| 7. แผ่นบันทึกการตรวจสอบ | 5 |
| 8. ความเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจสอบ | 8 |

| การลงนาม | | |
|----------|--------|----------------|
| นาม | วันที่ | ตำแหน่ง |
| | | ผู้ร่าง |
| | | หน.ฝ่ายตัวเรือ |
| | | ผอ.กคภ.กพช.อร. |
| | | |

| | | |
|-----------------|---------------|--------------------|
| กองควบคุมคุณภาพ | เอกสารตรวจสอบ | เรือ |
| | | แผ่นที่ 2 ของ แผ่น |

1. ความมุ่งหมาย

เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตรวจสอบการทาสีตัวเรือ และส่วนประกอบต่าง ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน

2. เอกสารอ้างอิง

- 2.1 ใบสั่งงาน
- 2.2 มอ. 620 – 0001 – 0936 “การเตรียมพื้นผิวและการพ่นสีตัวเรือใต้แนวน้ำ”
- 2.3 เอกสารข้อมูลทางเทคนิคของบริษัทผู้ผลิตสี
- 2.4 ระเบียบกองเรือยุทธการว่าด้วยการทาสีเรือ พ.ศ.2530
- 2.5 มาตรฐานพื้นผิวตาม ISO – 8501 – 1 : 1988

3. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ

- 3.1 เครื่องวัดความหนาฟิล์มสีแห้ง (หน่วยไมครอน)
- 3.2 เครื่องวัดอุณหภูมิอากาศ (°C)
- 3.3 เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ (% RH)
- 3.4 แผ่นภาพมาตรฐานพื้นผิว ISO – 8501 – 1 : 1988
- 3.5 เครื่องวัดอุณหภูมิพื้นผิว (°C)
- 3.6 กราฟสำหรับหาค่าอุณหภูมิจุดน้ำค้าง

4. การเตรียมการก่อนการตรวจสอบ

การตรวจสอบการทาสีเรือมีการตรวจสอบ 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 การตรวจสอบการเตรียมพื้นผิว

พื้นผิวของชิ้นงานที่เหมาะสมในการทาสีต้องเป็นพื้นผิวที่สะอาด ปราศจากคราบน้ำมัน, สนิมสีเก่าหลุดร่อน การตรวจสอบให้ดูด้วยตาเปล่า การเตรียมพื้นผิวให้ใช้วิธีการพ่นทรายและใช้เครื่องขัดแปรงลวด

| | | |
|-----------------|---------------|--------------------|
| กองควบคุมคุณภาพ | เอกสารตรวจสอบ | เรือ |
| | | แผ่นที่ 3 ของ แผ่น |

4.2 การตรวจสอบสถานะที่เหมาะสมในการทาสี

สถานะที่เหมาะสมในการทาสีเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ โดยอุณหภูมิของพื้นผิวที่ต้องการทาสีจะต้องมีค่ามากกว่าอุณหภูมิจุดน้ำค้างตั้งแต่ 3°C ขึ้นไป จึงจะเป็นสถานะที่เหมาะสม วิธีการตรวจสอบมีดังนี้

- 4.2.1 ทำการวัดอุณหภูมิอากาศบริเวณรอบตัวเรือ หรือบริเวณชิ้นงานที่ต้องการทาสีด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิอากาศ ($T,^{\circ}\text{C}$) และบันทึกข้อมูล
- 4.2.2 ทำการวัดอุณหภูมิพื้นผิว (ST) โดยการสุ่มวัดบริเวณขอบ และบริเวณกึ่งกลางด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิอากาศ ($ST,^{\circ}\text{C}$) และบันทึกข้อมูล
- 4.2.3 นำข้อมูลจาก 4.2.1 และ 4.2.2 มาหาค่าอุณหภูมิจุดน้ำค้างจากกราฟอุณหภูมิจุดน้ำค้าง โดยลากเส้นจากแกนตั้ง (RH) ที่วัดได้ไปตัดกับเส้นอุณหภูมิอากาศ (T) ตามค่าที่วัดได้จากนั้นลากลงไปตัดแกนนอน (DP) จะได้ค่าอุณหภูมิจุดน้ำค้าง ($DP,^{\circ}\text{C}$)
- 4.2.4 นำค่าอุณหภูมิพื้นผิว (ST) และค่าอุณหภูมิจุดน้ำค้าง (DP) มาวิเคราะห์ผลดังนี้
 - 4.2.4.1 ถ้าผลต่างระหว่าง ST และ DP มากกว่าหรือเท่ากับ 3°C ทำการทาสีได้
 - 4.2.4.2 ถ้าผลต่างระหว่าง ST และ DP น้อยกว่า 3°C ไม่สามารถทำการทาสีได้

4.3 การตรวจสอบการทาสี

การตรวจสอบการทาสีให้ตรงตามกำหนดในแบบแผนการทาสีมีวิธีตรวจสอบดังนี้

- 4.3.1 ตรวจสอบชนิดของสี โดยดูที่ข้างกระป๋องว่าตรงกับที่กำหนดในแบบแผนการทาสีที่กำหนดไว้หรือไม่
- 4.3.2 ตรวจสอบการผสมสีให้ถูกต้องตามที่ผู้ผลิตกำหนด เมื่อมีการผสมสีแล้ว สีที่ได้ต้องไม่มีการแยกตัวออกเป็นชั้นหรือจับตัวเป็นก้อน และต้องเป็นเนื้อเดียวกัน
- 4.3.3 เมื่อทำการทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้ว ปล่อยให้แห้งตามข้อมูลเทคนิคสี แล้วทำการวัดความหนาฟิล์มสีแห้ง โดยทำการสุ่มวัดหลาย ๆ จุด ให้ทั่วพื้นที่ (ไม่น้อยกว่า 10 จุด) นำข้อมูลมาทำการหาค่าเฉลี่ย และจดบันทึกข้อมูลไว้
- 4.3.4 ในกรณีที่แบบแผนการทาสีกำหนดให้มีการทาสีมากกว่า 1 ชั้น ให้ดำเนินการทาสีในแต่ละชั้นตามข้อมูลของผู้ผลิต โดยความหนาของสีแห้งในแต่ละชั้นต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ และการทาสีในแต่ละชั้นต้องปล่อยให้สีในแต่ละชั้นแห้งตามระยะเวลาตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

| | | |
|-----------------|---------------|--------------------|
| กองควบคุมคุณภาพ | เอกสารตรวจสอบ | เรือ |
| | | แผ่นที่ 4 ของ แผ่น |

- 4.3.5 ก่อนจะทำกรทาสีในแต่ละชั้น ให้ตรวจสอบสภาพของสีชั้นแรก โดยจะต้องไม่มีคราบน้ำมัน, น้ำ, รอยแตกร้าว, ฟุ่่นละออง, สีหลุดร่อน จึงจะทำกรทาสีชั้นต่อไปได้
- 4.3.6 การรายงานผลความหนาฟิล์มสีแห่งนั้นให้นำค่าความหนาฟิล์มสีแห่งที่ได้หลังสุดมมาลบด้วยความหนาฟิล์มสีแห่งชั้นก่อน ๆ ก็จะได้ความหนาฟิล์มสีแห่งชั้นสุดท้าย

5. ขอบเขตของการตรวจสอบ

- 5.1 ตรวจสอบการเตรียมพื้นผิวก่อนการพ่นหรือทาสี ให้มีพื้นผิวถูกต้องสำหรับการพ่นสีและทาสี
- 5.2 ตรวจสอบขั้นตอน และวิธีการผสมสี การพ่นหรือทาสีให้เป็นไปตามคำแนะนำและข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตสี
- 5.3 ตรวจสอบความหนาของฟิล์มสีเปียกของสีชั้นต่าง ๆ ให้มีความหนาตามเกณฑ์กำหนด

6. ลำดับขั้นตอนของการตรวจสอบ

- 6.1 ตรวจสอบการเตรียมพื้นผิวก่อนการพ่นหรือทาสี
- 6.2 ตรวจสอบชนิดของสีที่ใช้ว่าถูกต้องกับส่วนต่าง ๆ ของเรือก่อนที่จะนำไปทำการพ่น หรือทาสี
- 6.3 ตรวจสอบการผสมสี และวิธีการพ่นหรือทาสีให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี
- 6.4 ตรวจสอบวัดความหนาของฟิล์มเปียกในขณะที่ทำการพ่น หรือทาสีในชั้นต่าง ๆ ว่าเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
- 6.5 ตรวจสอบระยะเวลาในการทาสีทับชั้นต่อไปให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี
- 6.6 ตรวจสอบความเรียบร้อยของการทาสี

| | | |
|-----------------|---------------|--------------------|
| กองควบคุมคุณภาพ | เอกสารตรวจสอบ | เรือ |
| | | แผ่นที่ 5 ของ แผ่น |

7. แผ่นบันทึกการตรวจสอบ

7.1 การเตรียมพื้นผิว

| บริเวณที่ตรวจสอบ | | ผลการตรวจสอบ | หมายเหตุ |
|---------------------|----------|--------------|----------|
| 3. UNDER WATER LINE | กราบขวา | | |
| | กราบซ้าย | | |
| 2. ABOVE WATER LINE | กราบขวา | | |
| | กราบซ้าย | | |
| 3. BOOTTOPI | กราบขวา | | |
| | กราบซ้าย | | |
| 4. ไบทางเสื่อ | - | | |

| | | | |
|-----------------|---------------|-----------|----------|
| กองควบคุมคุณภาพ | เอกสารตรวจสอบ | เรือ | |
| | | แผ่นที่ 6 | ของ แผ่น |

7.2 การทาสี

7.2.1 บริเวณตัวเรือ

| บริเวณที่ตรวจสอบ | ชนิดของชั้นสี | ความหนาของฟิล์มสีแห้ง (μm) | | อุณหภูมิอากาศ $^{\circ}\text{C}$ | อุณหภูมิพื้นผิว | ความชื้นสัมพัทธ์ % RH | อุณหภูมิจุดน้ำค้าง $^{\circ}\text{C}$ | หมายเหตุ |
|--------------------------------|----------------------------|---|--------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------|--|----------|
| | | เกณฑ์กำหนด | วัดได้ | | | | | |
| ABOVE WATER LINE (กราบขาว) | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| ABOVE WATER LINE (กราบซ้ํา) | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| WATER LINE (กราบขาว) | | | | | | | | |
| | COAL TAR EPOXY BROWN | 100 | | | | | | |
| | COAL TAR EPOXY BLACK | 100 | | | | | | |
| | VINYL TIE COAL (vinyl tar) | 40 | | | | | | |
| | VINYL ANTIFOULING BLACK | 40 | | | | | | |
| WATER LINE (กราบซ้ํา) | | | | | | | | |
| | COAL TAR EPOXY BROWN | 100 | | | | | | |
| | COAL TAR EPOXY BLACK | 100 | | | | | | |
| | VINYL TIE COAL (vinyl tar) | 40 | | | | | | |
| | VINYL ANTIFOULING BLACK | 40 | | | | | | |
| | VINYL ANTIFOULING BLACK | 40 | | | | | | |

| | | |
|-----------------|---------------|--------------------|
| กองควบคุมคุณภาพ | เอกสารตรวจสอบ | เรือ |
| | | แผ่นที่ 7 ของ แผ่น |

| บริเวณที่ ตรวจสอบ | ชนิดของชั้นสี | ความหนาของฟิล์ม สีแห้ง (μm) | | อุณหภูมิ อากาศ $^{\circ}\text{C}$ | อุณหภูมิ พื้นผิว $^{\circ}\text{C}$ | ความชื้น สัมพัทธ์ % RH | อุณหภูมิ จุดน้ำค้าง $^{\circ}\text{C}$ | หมายเหตุ |
|--------------------------------------|----------------------------|---|--------|---|---|------------------------------|--|----------|
| | | เกณฑ์กำหนด | วัดได้ | | | | | |
| UNDER WATER LINE (กราบขาว) | | | | | | | | |
| | COAL TAR EPOXY BROWN | 100 | | | | | | |
| | COAL TAR EPOXY BLACK | 100 | | | | | | |
| | VINYL TIE COAL (vinyl tar) | 40 | | | | | | |
| | VINYL ANTIFOULING RED | 40 | | | | | | |
| | VINYL ANTIFOULING RED | 40 | | | | | | |
| UNDER WATER LINE (กราบซ้าย) | | | | | | | | |
| | COAL TAR EPOXY BROWN | 100 | | | | | | |
| | COAL TAR EPOXY BLACK | 100 | | | | | | |
| | VINYL TIE COAL (vinyl tar) | 40 | | | | | | |
| | VINYL ANTIFOULING RED | 40 | | | | | | |
| | VINYL ANTIFOULING RED | 40 | | | | | | |
| ใบทางเสือ | | | | | | | | |
| | COAL TAR EPOXY BROWN | 100 | | | | | | |
| | COAL TAR EPOXY BLACK | 100 | | | | | | |
| | VINYL TIE COAL (vinyl tar) | 40 | | | | | | |
| | VINYL ANTIFOULING RED | 40 | | | | | | |
| | VINYL ANTIFOULING RED | 40 | | | | | | |

| | | |
|-----------------|---------------|--------------------|
| กองควบคุมคุณภาพ | เอกสารตรวจสอบ | เรือ |
| | | แผ่นที่ 8 ของ แผ่น |

8. ความเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจสอบ (ใช้ใบแนบถ้าจำเป็น)

| | |
|---|--|
| ขอรับรองว่าได้ทำการตรวจสอบตามข้อกำหนดและข้อมูลทั้งหมดข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ | |
| ลงนาม...../...../..... | ลงนาม...../...../..... |

บรรณานุกรม

กรมพลาธิการทหารเรือ. คู่มือการทำสีเรือ. กรุงเทพฯ ฯ.

กรมพัฒนาการช่าง, กรมอุททหารเรือ. ตำราช่างสีเรือ. กรุงเทพฯ ฯ.

กรมพัฒนาการช่าง, กรมอุททหารเรือ. เอกสารการตรวจสอบการทำสีเรือและส่วนประกอบของ
กคภ.กพช.อร. กรุงเทพฯ ฯ.

บริษัท TOA PAINT (THAILAND) CO. LTD. คู่มือการใช้สี. กรุงเทพฯ ฯ.

ประณต กุลประสูตร. คู่มือเทคนิคงานสี. กรุงเทพฯ ฯ.

อรอุษา สรวารี. ตำราเคลือบผิว. กรุงเทพฯ ฯ : คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

