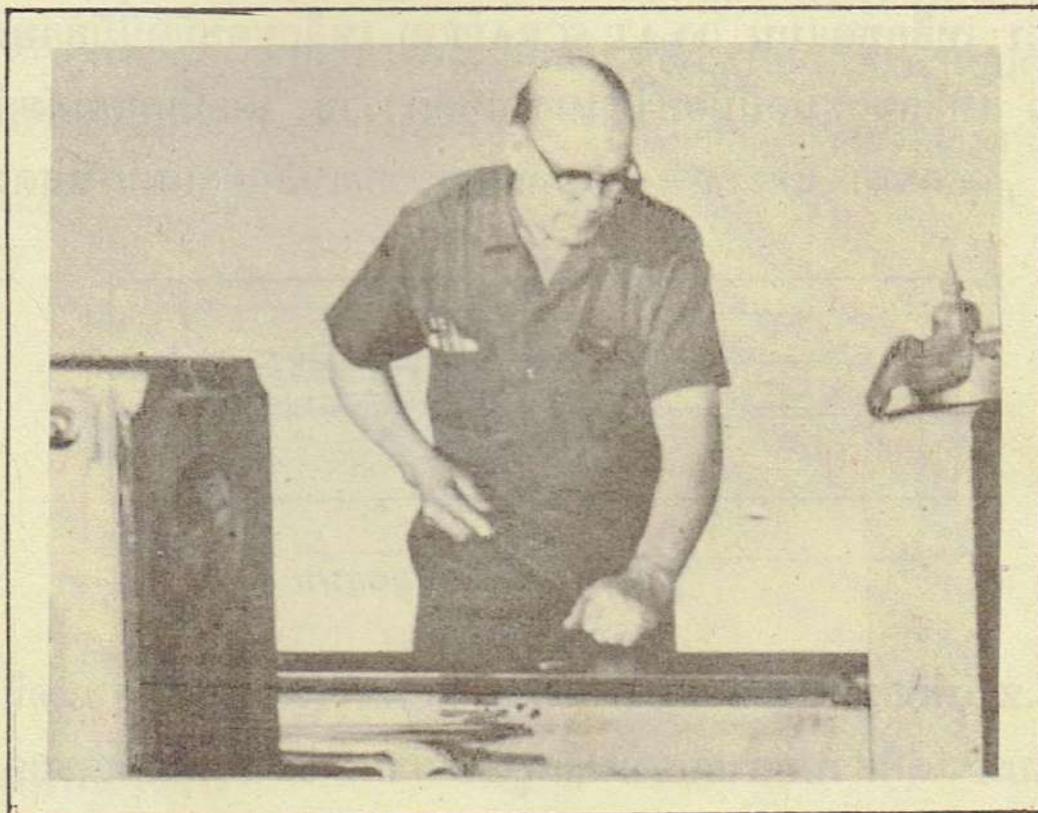


12.1 ลักษณะของงานขูดผิว

งานขูด เป็นกรรมวิธีการตัดเฉือนผิวส่วนดุจงานจำนวนน้อย ๆ ออกจากผิวน้ำของชิ้นงาน โดยการใช้เหล็กขูด (SCRAPING TOOLS) เป็นตัวตัดเฉือน งานขูดจัดเป็นกรรมวิธีการตกแต่งผิวงานให้มีความเรียบ หลังจากชิ้นงานผ่านการขึ้นรูปด้วยวิธีอื่น ๆ มาแล้ว เช่น การกลึง, การໄສ การตะไบ เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

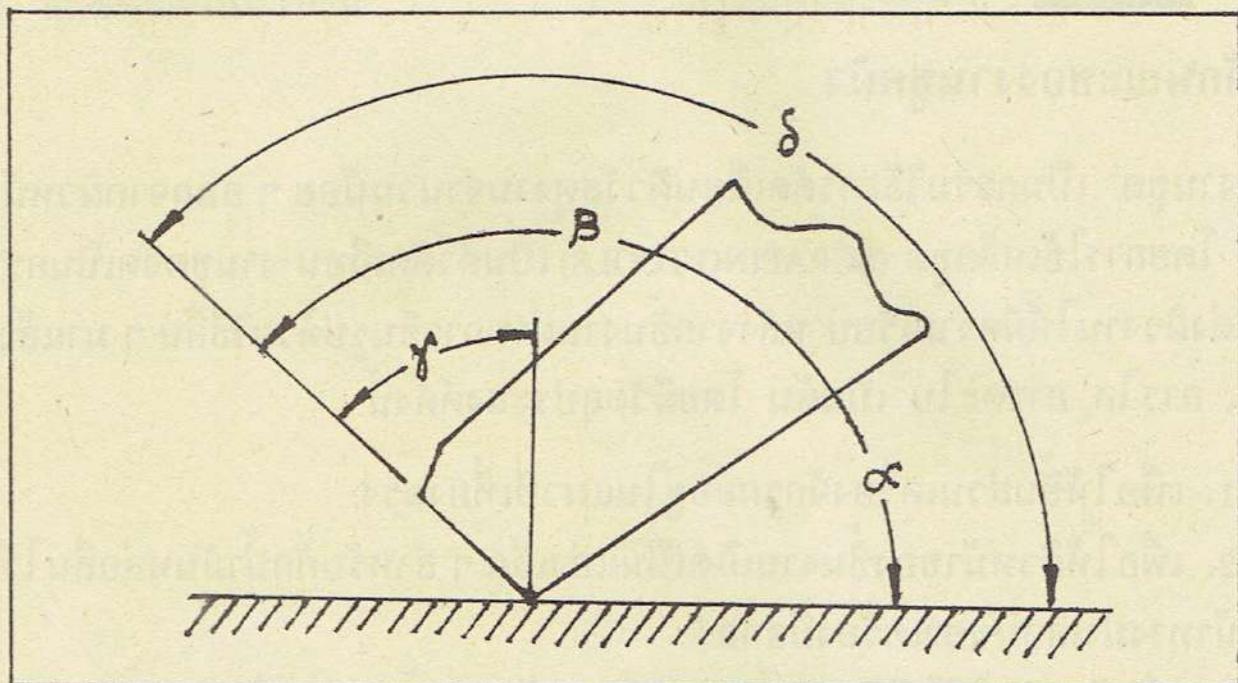
1. เพื่อให้ชิ้นส่วนเครื่องจักรกลอยู่ในแนวที่เที่ยงตรง
2. เพื่อให้ผิวน้ำของชิ้นงานเกิดเป็นแองเล็ก ๆ สำหรับกักน้ำมันหล่อลื่นไว้ เช่น บนผิวน้ำทางทำเลื่อนของเครื่องมือกล
3. เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสูญญาณที่ผิวน้ำของชิ้นงาน เมื่อนำมาประกอบกัน



รูปที่ 12.1 การขูดผิวทางทำเลื่อนของเครื่องมือกล

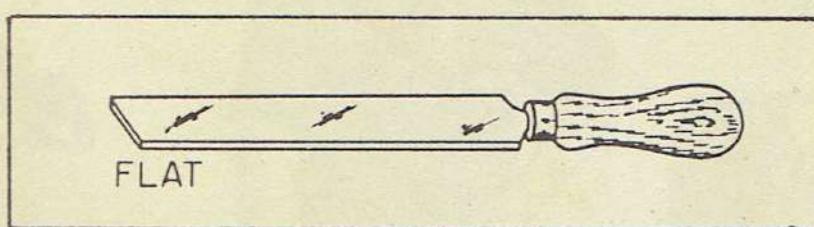
12.2 เหล็กขุด (SCRAPERS)

เหล็กขุดเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการขุดผิวส่วนต่างๆ เหล็กขุดมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะมีลักษณะและการใช้งานแตกต่างกัน คุณสมบัติของเหล็กขุดจะทำจากเหล็กกล้าชุบแข็ง (HARDEN STEEL) หรือทำจากหั่นสเทนคาร์ไบด์ (TUNGSTEN CARBIDE) โดยประกอบด้วยมุนต่างๆ ได้แก่ มุนพรี (α), มุนลิม (β), มุนคาย (γ) และมุนตัด (δ) รูปที่ 12.2 แสดงมุนคุณสมบัติของเหล็กขุด



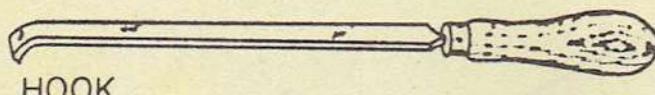
รูปที่ 12.2 มุนคุณสมบัติของเหล็กขุด

12.2.1 เหล็กขุดแบบ (FLAT SCRAPER) เหล็กขุดชนิดนี้มีลักษณะรูปร่างคล้ายกับตะไบแบบ เหล็กขุดชนิดนี้นิยมใช้ในงานขุดผิวน้ำ โดยมุนคุณสมบัติดังนี้ $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 70^\circ-90^\circ$, $\gamma = 0^\circ-40^\circ$ และ $\delta = 100^\circ$ ลักษณะของเหล็กขุดแบบ แสดงดังรูปที่ 12.3



รูปที่ 12.3 เหล็กขุดแบบ

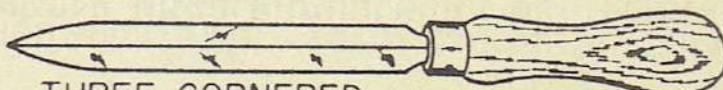
12.2.2 เหล็กขุดปลายตะขอ (HOOK-SCRAPER) เหล็กขุดชนิดนี้มีลักษณะคล้ายกับเหล็กขุดแบบ แต่ที่ส่วนปลายของเหล็กขุดจะมีลักษณะงอเหมือนตะขอ เหล็กขุดปลายตะขอใช้สำหรับขุดงานผิวน้ำ เช่นเดียวกับเหล็กขุดแบบ ลักษณะของเหล็กขุดปลายตะขอ แสดงดังรูปที่ 12.4



HOOK

รูปที่ 12.4 เหล็กขุดปลายตะขอ

12.2.3 เหล็กขุดสามเหลี่ยม (THREE-CORNERED SCRAPER) เหล็กขุดชนิดนี้มีรูปร่างหน้าตัดเป็นรูปสามเหลี่ยม ใช้สำหรับขุดงานผิวโคง และใช้ขุดขอบหรือรอยเยินของชิ้นงานมุ่มคอมตัดของเหล็กขุดสามเหลี่ยมประกอบด้วย $\alpha = 20^\circ - 60^\circ$, $\beta = 60^\circ - 80^\circ$, $\gamma = 0^\circ - 30^\circ$ และ $\delta = 115^\circ - 130^\circ$ ลักษณะของเหล็กขุดสามเหลี่ยมแสดงดังรูปที่ 12.5



THREE-CORNERED

รูปที่ 12.5 เหล็กขุดสามเหลี่ยม

12.2.4 เหล็กขุดรูปปัช่อน (HALF-ROUND SCRAPER) เหล็กขุดชนิดนี้มีรูปร่างลักษณะคล้ายปัช่อน ใช้สำหรับขุดงานผิวโคงและใช้ขุดขอบหรือรอยเยินของชิ้นงานเช่นเดียวกับเหล็กขุดสามเหลี่ยม สำหรับมุ่มคอมตัดของเหล็กขุดชนิดนี้ประกอบด้วยมุม $\alpha = 20^\circ - 60^\circ$, $\beta = 60^\circ - 80^\circ$, $\gamma = 0^\circ - 30^\circ$ และ $\delta = 115^\circ - 130^\circ$ ลักษณะของเหล็กขุดรูปปัช่อนแสดงดังรูปที่ 12.6



HALF-ROUND

รูปที่ 12.6 เหล็กขุดรูปปัช่อน

12.3 สีตรายสอบผิวงาน

ในการขุดผิวงานนั้นเราจะต้องทำการตรวจสอบผิวงานอยู่ตลอดเวลาโดยใช้อุปกรณ์ตรวจสอบผิว ซึ่งจะต้องทำสีลงบนผิวงานก่อนทำการตรวจสอบ สีที่ใช้ในการตรวจสอบ

อาจจะใช้ สีหมึก หรือสีเสนอย่างได้อย่างหนึ่ง ผสมกับพงชอล์กและน้ำมันเครื่อง โดยมีส่วนผสมดังนี้

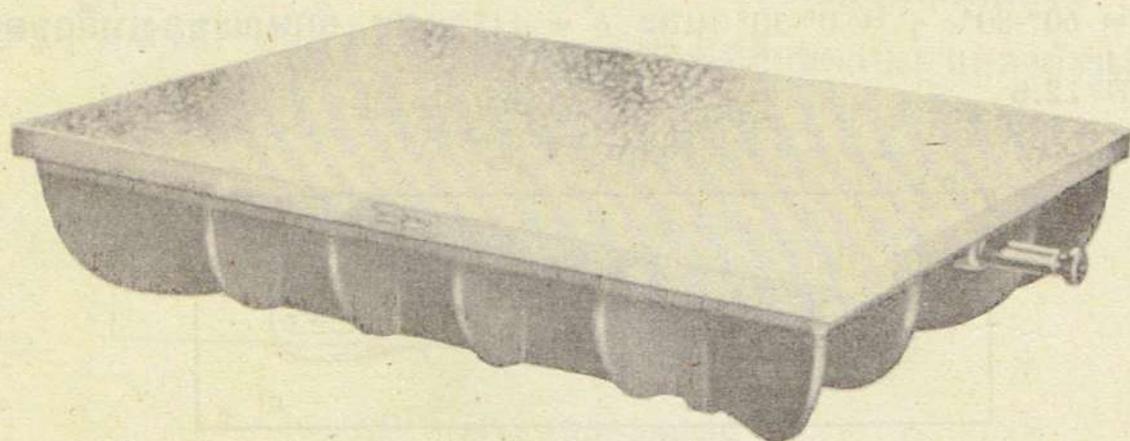
- สีหมึกหรือสีเสน	20 กรัม
- น้ำมันเครื่อง	50 ลูกบาศก์เซนติเมตร (50 CC)
- พงชอล์ก	10 กรัม

สำหรับในปัจจุบันได้มีผู้ผลิตสีที่ใช้ในการตรวจสอบผิวงานชุด ในลักษณะสีสำเร็จรูป ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการผสม สีสำเร็จรูปนี้จะทำมาเป็นหลอดคล้ายกับหลอดยาสีฟัน ในการใช้งานก็ทำการบีบออกจากหลอดและทาลงบนผิวงาน ซึ่งสะดวกในการใช้งานมาก

12.4 อุปกรณ์ตรวจสอบผิวงานชุด

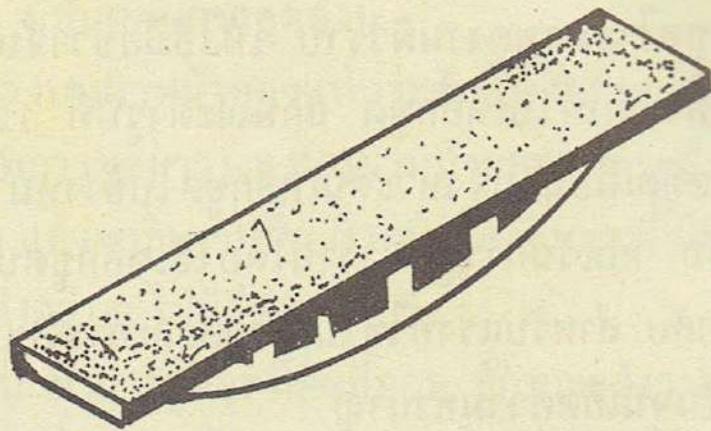
อุปกรณ์ตรวจสอบผิวงานชุด มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนี้

12.4.1 แท่นระดับ มีลักษณะเป็นแท่นเหล็กหล่อสีเหลี่ยมผืนผ้า ที่ผิวน้ำของแท่นระดับจะถูกใส่เรียบและผ่านการขัดเพื่อให้ได้ความราบมากอย่างละเอียด ปกติแท่นระดับจะใช้สำหรับตรวจสอบ ชิ้นงานชุดที่มีขนาดเล็กกว่าแท่นระดับ ลักษณะแท่นระดับแสดงดังรูปที่ 12.7



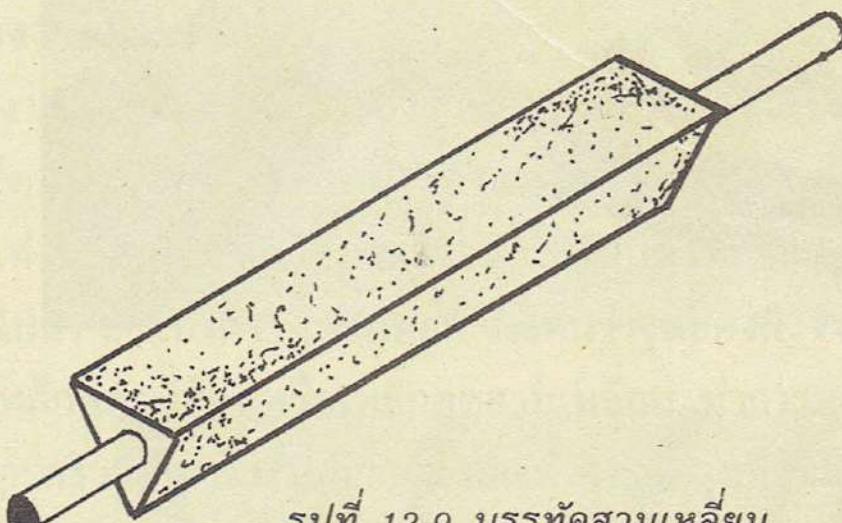
รูปที่ 12.7 แท่นระดับ

12.4.2 บรรทัดตรง หรือสะพานตรวจสอบผิว มีลักษณะคล้ายกับสะพานโดยผิวด้านบนจะเป็นผิวน้ำที่ผ่านการขัดมาอย่างละเอียด บรรทัดตรงใช้สำหรับตรวจสอบผิวงานชุดที่มีหน้ากว้างมาก ๆ และไม่สามารถทำการตรวจสอบบนแท่นระดับได้



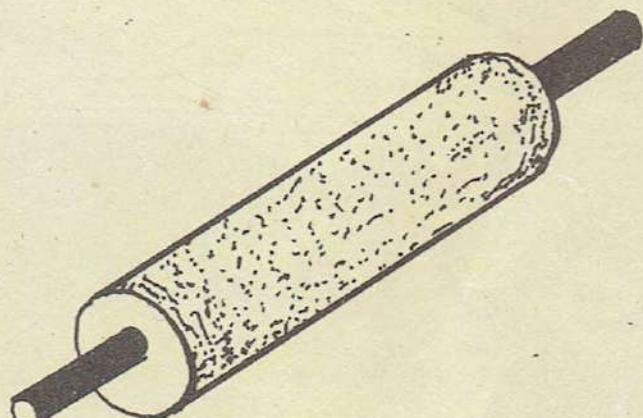
รูปที่ 12.8 บรรทัดตรง

12.4.3 บรรทัดสามเหลี่ยม มีลักษณะหน้าตัดเป็นรูปสามเหลี่ยม โดยผิวทั้งสามด้านของบรรทัดสามเหลี่ยม จะผ่านการขุดผิวมาอย่างละเอียด บรรทัดสามเหลี่ยมใช้สำหรับตรวจสอบผิวงานที่มีลักษณะเป็นมนุน เช่นทางทำเลื่อนของร่องทางเหยียวยางเครื่องไส เป็นต้น ลักษณะของบรรทัดสามเหลี่ยมแสดงดังรูปที่ 12.9



รูปที่ 12.9 บรรทัดสามเหลี่ยม

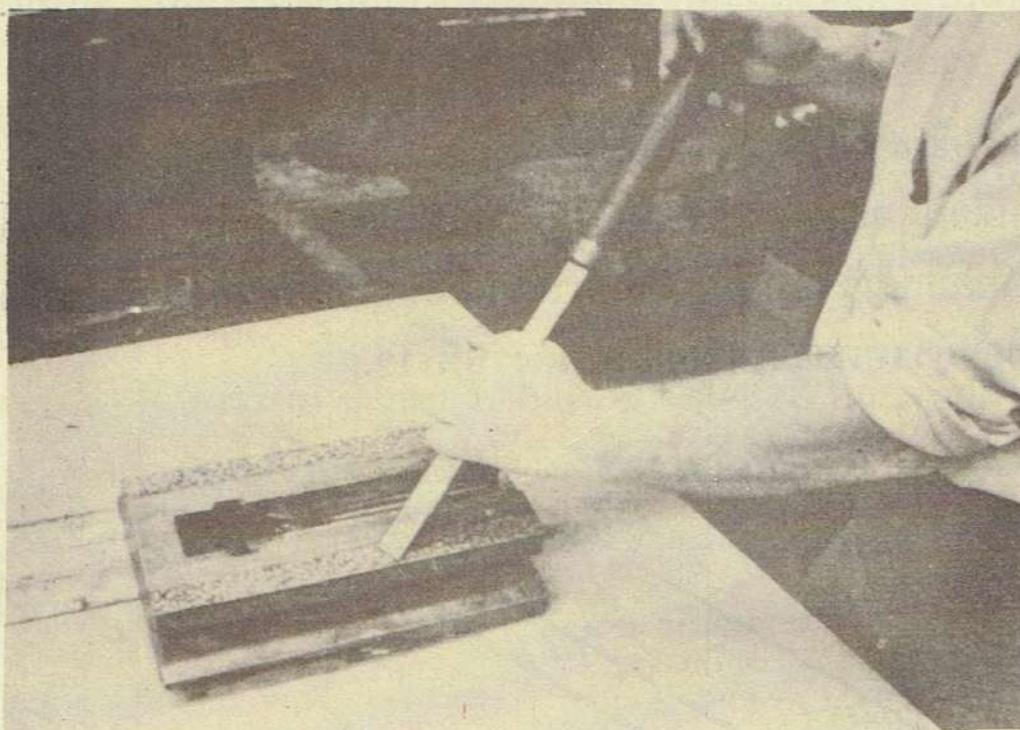
12.4.4 แท่งตรวจผิว มีลักษณะเป็นแท่งทรงกระบอก ใช้สำหรับตรวจสอบผิวงานขุดที่เป็นผิวโค้ง ลักษณะของแท่งตรวจสอบแสดงดังรูปที่ 12.10



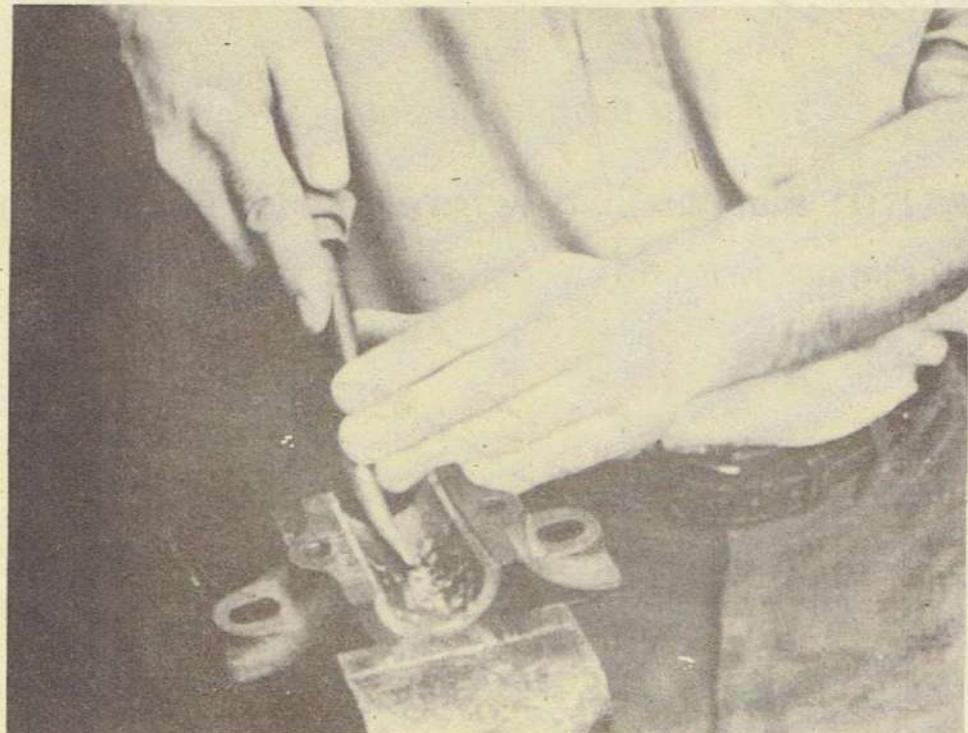
รูปที่ 12.10 แท่งตรวจสอบ

12.5 การจับเหล็กชุด

การจับเหล็กชุดในการขุดงานพิวาราบ ให้ใช้มือขวาจับด้ามเหล็กชุด (กรณีที่ถนัดมือขวา) และใช้มือซ้ายจับที่ใบเหล็กชุด ลักษณะดังรูปที่ 12.11 การตัดเนื่องวัสดุงานโดยการขุดให้เหล็กชุดตัดเนื่องในจังหวะดันเหล็กชุดไปข้างหน้าเท่านั้น และให้ยกเหล็กชุดขึ้นในจังหวะถอยกลับ ยกเว้นการขุดผิวงานโดยใช้เหล็กชุดปลายตะขอ ซึ่งจะตัดเนื่องวัสดุงานในจังหวะดึงกลับ สำหรับแรงที่ใช้ในการขุดและการจับเหล็กชุดให้ได้มุมที่เหมาะสม จะต้องอาศัยการฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ



A. เหล็กชุดแบบ



B. เหล็กชุดรูปซ้อน

12.6 การชุดงานผิวน้ำ

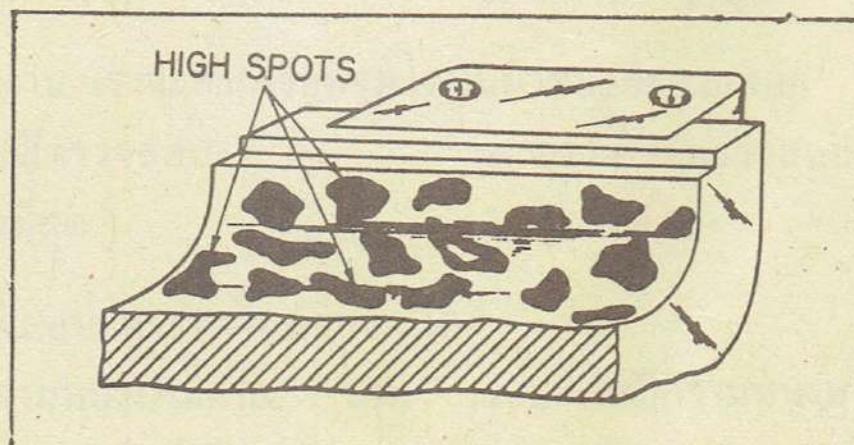
การชุดงานผิวน้ำ มีขั้นตอนการชุดดังนี้

1. ทาสีตรวจสอบลงบนผิวน้ำของแท่นระดับให้มีลักษณะเป็นฟิล์มบาง ๆ
2. นำผิวน้ำที่จะทำการชุดมาวางลงบนผิวน้ำของแท่นระดับ จากนั้นให้ถูชิ้นงานไปมานผิวน้ำแท่นระดับ แล้วยกชิ้นงานขึ้น ผิวน้ำของชิ้นงานที่มีระดับสูงกว่าส่วนอื่น ๆ จะมีสีติดขึ้นมา ส่วนที่อยู่ต่ำกว่าจะไม่มีสีติด
3. ใช้เหล็กชุดแบบ ทำการชุดจุดที่ติดสีออก ลักษณะดังรูปที่ 12.11 (A)
4. นำชิ้นงานมาตรวจสอบบนแท่นระดับอีกครั้งหนึ่ง จุดที่ยังคงสูงกว่าจุดอื่น, ก็จะติดสี จากนั้นนำมาชุดจุดดังกล่าวออก กระทำในลักษณะนี้หลาย ๆ ครั้ง จนกระหั่งจุดที่ติดสีกระจายทั่วผิวน้ำของชิ้นงานอย่างสม่ำเสมอ แสดงว่าผิวน้ำนั้นมีความราบตามต้องการ
** ข้อควรระวังในการชุดผิวน้ำ ก่อนที่จะนำชิ้นงานมาตรวจน้ำบนแท่นระดับทุกครั้ง ให้ทำความสะอาดชิ้นงานอย่าให้มีเศษวัสดุติดอยู่ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เศษโลหะไปชุดผิวน้ำของแท่นระดับ ซึ่งจะทำให้ความเที่ยงตรงของแท่นระดับลดน้อยลง

12.7 การชุดงานผิวโค้ง

การชุดงานผิวโค้ง เช่น ผิวร่องรูเบริงรองรับเพลา มีขั้นตอนดังนี้

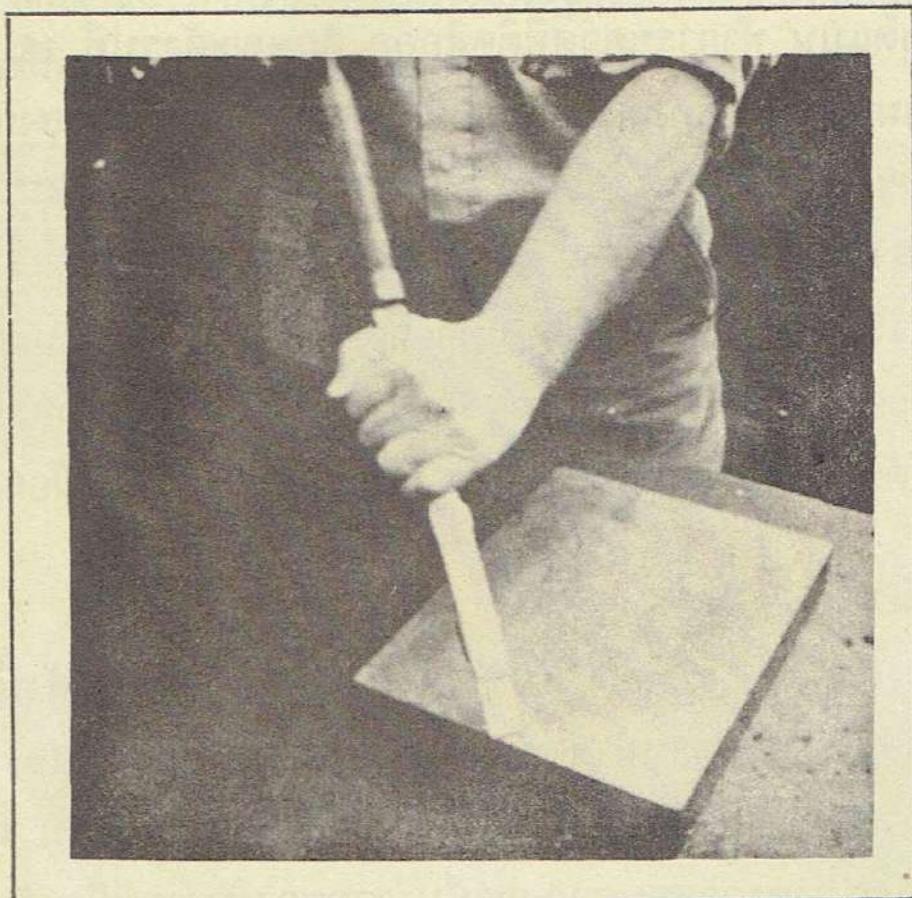
1. ทาสีตรวจสอบลงบนผิวน้ำของแท่งตรวจสอบ (รูปที่ 12.10)
2. นำแท่งตรวจสอบที่ทาสีมาแล้ว มาวางบนผิวน้ำของชิ้นงาน และทำการกลึงแท่งตรวจสอบไปมา นำแท่งตรวจสอบออก จะเห็นว่าจุดของผิวน้ำที่มีระดับสูงกว่าจะติดสี
3. ใช้เหล็กชุดรูปช้อนหรือเหล็กชุดสามเหลี่ยม ทำการชุดจุดที่ติดสีออก
4. ทำการตรวจสอบผิวน้ำอีกครั้ง และทำการชุดจุดที่ติดสีออก กระทำในลักษณะนี้จนกระหั่ง จุดที่ติดสีกระจายทั่วผิวน้ำอย่างสม่ำเสมอ รูปที่ 12.11 (8) แสดงวิธีการชุดงานผิวโค้ง ส่วนรูปที่ 12.12 แสดงจุดที่มีระดับสูงกว่าจะติดสี



รูปที่ 12.12 แสดงจุดที่ติดสี

12.8 การขูดขึ้นลาย (FROSTING OR FLOWERING)

การขูดขึ้นลายเป็นการขูดตกแต่งผิวงานให้มีความสวยงาม การขูดขึ้นลายนี้ทำได้โดยการขูดจุดที่ติดสีบนผิวงาน เช่นเดียวกับการขูดผิวน้ำ แต่จังหวะหรือระยะของรอยขูดที่ใช้ประมาณ $\frac{1}{4}$ นิ้ว ถึง $\frac{1}{2}$ นิ้ว (6.35-12.7 มม.) และต้องเปลี่ยนทิศทางการขูดทุก ๆ จังหวะของขีด ลักษณะการขูดขึ้นลายแสดงดังรูปที่ 12.13



รูปที่ 12.13 การขูดขึ้นลาย