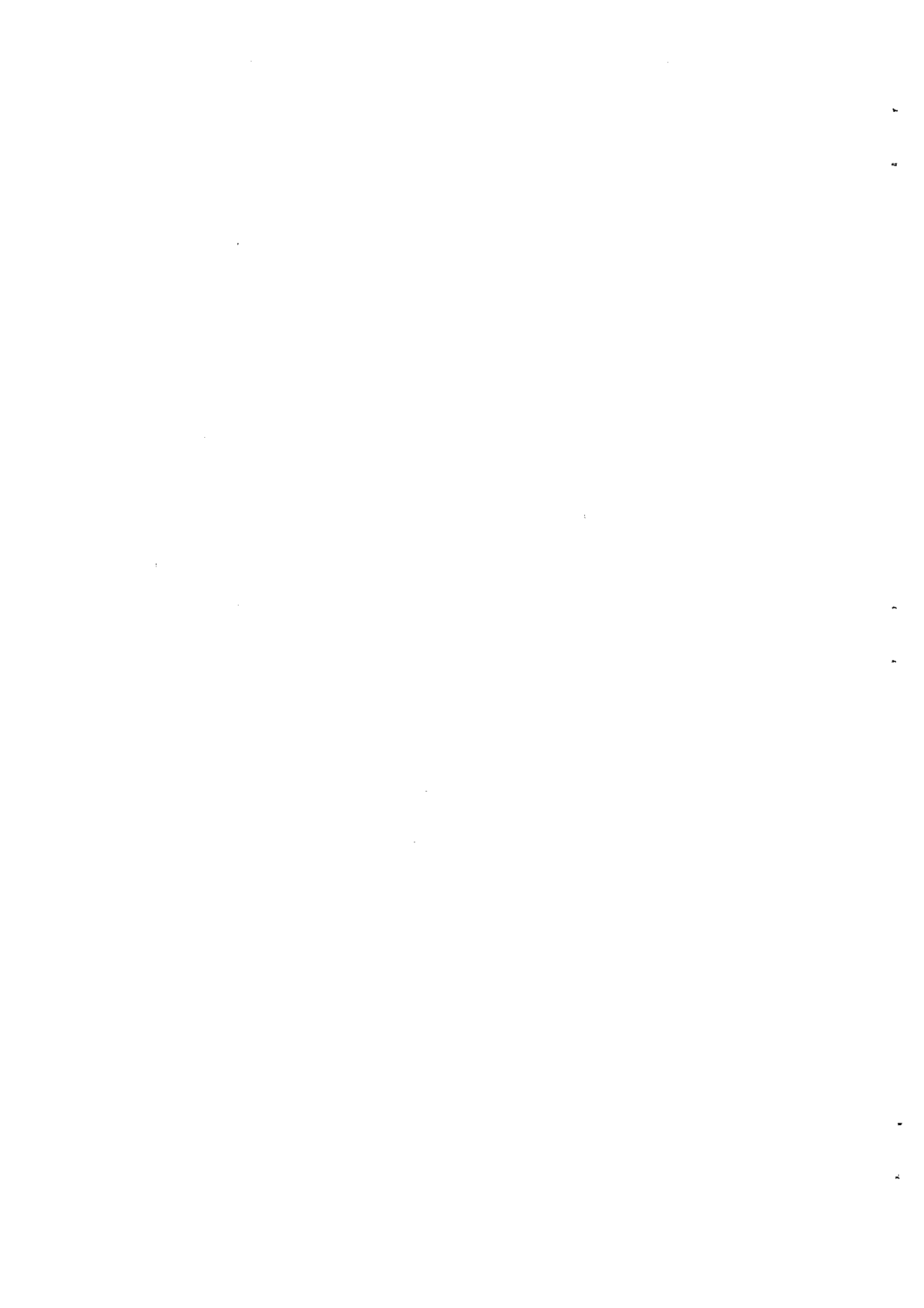


๒๗. สลักย้าและการย้าสลัก



สลักย้ำและถากย้ำสลัก

(RIVETS AND RIVETING)

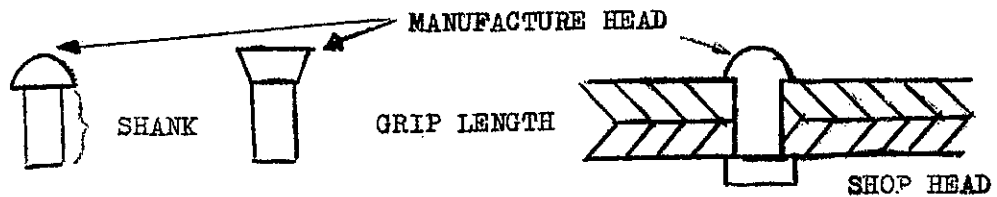
สลักย้ำ (RIVET) เป็นหมุดโลหะ (METAL PIN) ชนิดหนึ่งสำหรับใช้ยึดแผ่นโลหะ (SHEET PLATE) หรือชิ้นส่วนอื่น ๆ ซึ่งแค่สองชิ้น หรือมากกว่าให้ติดกันโดยการเจาะรูแผ่นโลหะ หรือชิ้นส่วนของโลหะที่จะยึดให้ติดกัน แล้วสอดตัวสลักย้ำ (SHANK) เข้าไปในรู จากนั้นก็ทำให้ปลายตัวสลักย้ำ (SHANK) ให้งอกออกมา โดยการทุบด้วยฆ้อน (HAMMER) ฆ้อนถาก (RIVETING HAMMER) หรือด้วยวิธีอื่น ๆ ซึ่งแล้วแต่วิธีของสลักย้ำ เช่น การบีบ (SQUEEZING) การค้ำกัน, การขันแน่น, การทำให้ระเบิด เป็นต้น

ในโครงสร้างอากาศยานแบบอวิวิธยานั้น การยึดชิ้นส่วนประกอบโครงสร้างหรืออวิวิธยานให้ติดกันนั้น ใช้วิธีย้ำสลักย้ำมากที่สุด เพราะกระทำได้ง่ายกว่าวิธีเชื่อมมาก

สลักย้ำแบ่งออกเป็น ๒ ประเภทใหญ่ ๆ คือ

๑. สลักย้ำธรรมดา (COMMON SOLID SHANK RIVET)
๒. สลักย้ำพิเศษ (SPECIAL RIVET)

สลักย้ำธรรมดา (COMMON SOLID SHANK RIVET)



สลักย้ำธรรมดา เป็นสลักย้ำชนิด สลักย้ำประเภทนี้ใช้ในการซ่อมสร้างอากาศยานส่วนมากมักจะทำจากอลูมิเนียม (ALUMINUM) อลูมิเนียมเจือ (ALUMINUM ALLOY) แต่บางทีก็ทำมาจากโมเนล (MONEL) สแตนเลส (CORROSION-RESISTANT STEEL) เหล็ก (MILD STEEL) ทองแดง (COPPER)

ฉะนั้นการเลือกใช้สลักย้ำ จะต้องคำนึงถึงวัสดุ (MATERIAL) ที่ใช้ทำสลักย้ำ (ความแข็งแรง ซึ่งถูกได้จากเครื่องหมายบนหัวสลักย้ำ) แบบของหัว ขนาดของสลักย้ำ (ความโตและความยาวของ SHANK)

วัสดุ (MATERIAL) ที่ใช้ทำสลักย้ำ ALUMINUM หรือ ALUMINUM ALLOY นั้นส่วนมาก การทนคองแรงและภาวะความแข็งแรง (STRENGTH AND TEMPER) มักจะขึ้นอยู่กับ

๑. สลักย้ำ 1100 (2S) ซึ่งมักเรียกกันย่อ ๆ ว่า 2S เป็นสลักย้ำที่ทำมาจาก

อลูมิเนียมบริสุทธิ์ ๙๙.๔๕ % มีความอ่อนมากไม่มีการอบชุบ ใช้อลูมิเนียม หรืออลูมิเนียมเจือ
อย่างอ่อนได้เลย (แบบ 0) โดยเฉพาะงานโลหะที่ไมต้องการความแข็งแรงสูง หรือ
ชิ้นส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้าง เช่น ใช้อักลองใส่แผ่นที่ , กลองบอกเตือนให้รักเข็มขัด เป็นต้น

๒. สลักย้ำ 2117T (A17ST) สลักย้ำชนิดนี้ไ้เคยผ่านการอบชุบมาแล้วจาก
โรงงานผู้ผลิต สามารถนำไปใช้ยาได้เลย มีความต้านทานการผุกร่อนสูง ใช้อักโครงสร้าง
ที่ทำจาก ALUMINUM ALLOY มากที่สุด ชื่อที่นิยมเรียกทั่วไปคือ FIELD RIVET
ส่วนชื่อย่อก็คือ A17ST

๓. สลักย้ำ 2017T (17ST) สลักย้ำชนิดนี้ใช้ในตำบลที่ต้องการความ
แข็งแรง (STRENGTH) สูงกว่าที่สลักย้ำ 2117T จะทนรับไว้ได้ ก่อนที่จะนำสลักย้ำ
2017T ไปใช้งานจะต้องทำการอบชุบเสียก่อน ซึ่งหลังจากทำการอบชุบแล้วต้องนำมาใช้
ยาเลย เพราะว่ามันจะแก่ตัว (AGE) เกินกว่าที่จะใช้ยาได้ หากทิ้งไว้เกินกว่า ๑ ชั่วโมง
แต่ถ้าจะให้แก่ตัวช้าจะต้องเก็บไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง (32°F หรือ 0°C)
เช่น แครตยูเร็น หรือแช่ในหีบน้ำแข็ง ซึ่งจะสามารถเก็บไว้ใช้ยาได้นานประมาณ ๒ สัปดาห์
หรือมากกว่านั้น ถ้าหากทิ้งไว้ในอุณหภูมิธรรมดาเกินกว่า ๑ ชั่วโมง แล้วยังไม่หมด
จะต้องนำไปอบชุบซ้ำใหม่ สลักย้ำชนิดนี้นิยมเรียกชื่อหนึ่งว่า ICE VOX RIVET หรือจะ
เรียกย่อ ๆ ว่าสลักย้ำ 17ST ก็ได้

๔. สลักย้ำ 2024T (24ST) สลักย้ำชนิดนี้มีความแข็งแรงสูงกว่าสลักย้ำ
2017T ก่อนที่จะนำไปใช้งาน จะต้องนำไปอบชุบเสียก่อนเช่นเดียวกับสลักย้ำ
แต่การแก่ตัวของ 24ST จะเร็วกว่าแบบ 17ST คือถ้านำมาไว้ในอุณหภูมิธรรมดาเกินกว่า
๑๐ นาที จะต้องนำไปอบชุบซ้ำใหม่ แต่ถ้าจะให้แข็งตัวช้า ก็จะต้องปฏิบัติเช่นเดียวกับแบบ
17ST ซึ่งก็จะอยู่ได้นาน ๒ สัปดาห์ หรือมากกว่านั้น ถ้าเกินกว่านั้นต้องนำไปอบชุบซ้ำใหม่อีก
สลักย้ำนี้ก็มีชื่อเรียกว่า ICE BOX RIVET เหมือนกัน แต่บางทีก็เรียกชื่อย่อว่าสลักย้ำ
24ST

ทั้งสลักย้ำแบบ 2017T และ 2024T พอสรุปได้ดังนี้
- สลักย้ำ 2017T และ 2024T ที่ไ้เคยผ่านการอบชุบมาแล้วจะเริ่มแก่ตัว
ภายในเวลา ๒ - ๓ นาที ในอุณหภูมิห้อง
- ดังนั้นจึงต้องนำไปใช้ทันทีหลังจากการอบชุบ
- หากทิ้งไว้เกินเวลาที่กำหนด ต้องนำไปอบชุบซ้ำ
(2017T = 1 ชั่วโมงหรือมากกว่า, 2024T = 10 นาที)
- ถ้าต้องการให้อ่อนตัวอยู่และสามารถใช้ยาได้ในเวลาประมาณ ๒ สัปดาห์
จะต้องนำไปเก็บไว้ทันที หลังจากการอบชุบในที่ที่เย็น ที่มีอุณหภูมิไม่เกิน 32°F หรือ 0°C
(ยูเร็นหรือหีบน้ำแข็ง)

- ถ้าวากเก็บไว้นานเกินกว่า ๒ สัปดาห์ ก็จะต้องนำไปอบชุบซ้ำ
- การอบชุบซ้ำมากกว่า ๑๕ ครั้ง ถือว่ามากเกินไป
- การที่อบชุบซ้ำ สลักย้ำจะแตกตัวเพิ่มขึ้นทีละน้อยเรื่อยไป
- เมื่อนำสลักย้ำ จากตู้เย็นหรือหีบนำแข็งไปใช้ยาได้ประมาณ ๑ ชั่วโมง

มันจะมี STRENGTH ประมาณ ๑/๒ เท่าของ MAXIMUM STRENGTH และจะได้ FULL STRENGTH หลังจากยาประมาณ ๔ วัน หรือ ๔๖ ชั่วโมง

- สลักย้ำ 17ST และ 24ST นั้น เราจะใช้สลักย้ำ A17ST แทนไม่ได้
- ทั้งสลักย้ำ 17ST และ 24ST นั้นเรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่า ICE BOX

RIVET เหมือนกัน

๕. สลักย้ำ 5056 (56S) เป็นสลักย้ำที่ใช้ยาโครงสร้างที่เป็นแมกนีเซียมเชื่อมเนื้อ สลักย้ำชนิดนี้มีคุณภาพต้านทานการบุกรุกสูง แดง SHEAR และ BEARING STRENGTH ที่มาก

ส่วนสลักย้ำอื่น ๆ ที่จะกล่าวต่อไปนี้ ใช้ในการซ่อมสร้างในกรณีพิเศษบางตำบลเท่านั้น

- สลักย้ำ MILD STEEL (เหล็กอ่อน) ใช้ยาชั้นส่วนที่เป็นเหล็กกล้าอ่อน
- สลักย้ำ CORROSION-RESISTANT STEEL ใช้ยาชั้นส่วนที่ห่างจาก

CORROSION-RESISTANT STEEL (STAINLESS STEEL) เช่น ผนังกันไฟ (FIREWALLS) ท่อไอเสีย (EXHAUST) สายวัดหรือตัวปะกับท่อไอเสีย (STACK BRACKETS) และโครงสร้างอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกัน

- สลักย้ำ MONEL ใช้ยาชั้นส่วนที่ห่างจาก NICKEL STEEL ALLOY ในบางกรณีอาจใช้แทนสลักย้ำ CORROSION-RESISTANT STEEL ได้และยังง่ายกว่า

- สลักย้ำทองแดง การใช้สลักย้ำทองแดงในการซ่อมสร้างอากาศยานนั้น มีขอบเขตจำกัด คือใช้ยาได้เฉพาะทองแดง หรือพวกที่ไม่ใช่โลหะ (COPPER OR NONMETALLIC MATERIALS) เช่น ผนังฉนวน, ไม้, ไฟเบอร์, สลักพลาสติก เป็นต้น

ภาวะความแข็ง (TEMPER CONSTITION) ความแข็งของสลักย้ำ เป็น FACTOR ที่สำคัญในกระบวนการย้ำสลัก ทั้งที่กล่าวมาบ้างแล้ว โดยเฉพาะกับสลักย้ำอลูมิเนียมเชื่อม สลักย้ำอลูมิเนียมเชื่อมมีลักษณะการอบชุบเหมือนแผ่นอลูมิเนียมเชื่อม คือสามารถจะทำให้แข็งหรืออ่อนได้ โดยวิธีเดียวกัน สลักย้ำจะต้องอ่อนหรือค่อนข้างอ่อนก่อนที่จะขึ้นรูปตัวได้ก็ เช่น สลักย้ำ 2017T และ 2024T จะต้องนำโอบอ่อนก่อน ที่มันจะแตกตัวขึ้นตามอายุ

กระบวนการอบชุบสลักย้ำ จะกระทำโดยเตาไฟฟ้า (ELECTRIC AIR FURNACE) อ่างเกลือ (SALT BATH) หรืออ่างน้ำมันร้อน (HOT OIL BATH) เวลาและอุณหภูมิ ที่ต้องการอบชุบ (HEAT TREATING RANGE 625°F ถึง 930°F) ขึ้นอยู่กับชนิดของ

วัสดุ โดยเอาสลักย่ำใส่ในถาดหรือตะกร้าลวก แล้วนำเข้าเตาไฟให้ใกล้อุณหภูมิและเวลาที่กำหนด หลังจากที่ได้อบชุบแล้ว ให้เอารูมลงในน้ำเย็น (70°F) ทันที

HEATING TIME-SALT BATH

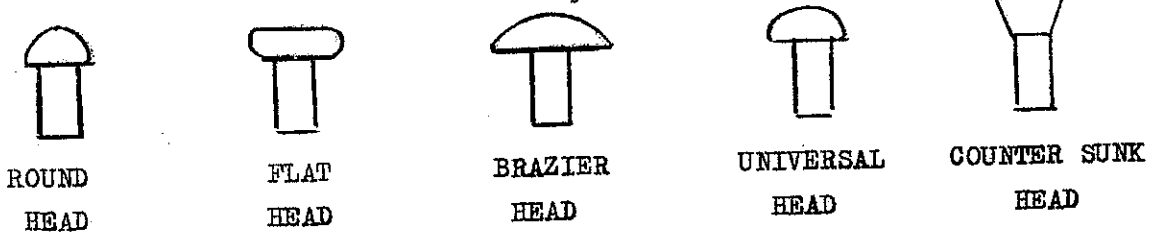
RIVET ALUMINUM ALLOY	TIME AT TEMPERATURE	HEAT-TREATING TEMPERATURE
2024	30 MINUTES	910°F - 930°F
2017	30 MINUTES	925°F - 950°F

HEATING TIME-AIR FURNACE

RIVET ALUMINUM ALLOY	TIME AT TEMPERATURE	HEAT-TREATING TEMPERATURE
2024	1 HOUR	910°F - 930°F
2017	1 HOUR	925°F - 950°F

แบบของหัวสลักย่ำ (HEAD TYPES)

สลักย่ำที่ใช้ในงานซ่อมสร้างอากาศยานมีหัวอยู่ ๕ แบบ คือ



๑. ROUND HEAD (หัวกลม) สลักย่ำแบบนี้ใช้ภายในของอากาศยาน หัวสลักย่ำมีความแข็งแรงที่จะยึดแน่น และสามารถรับแรงดึง (TENSION) ได้ดี

๒. FLAT HEAD (หัวแบน) สลักย่ำแบบนี้ใช้ในโครงสร้างภายใน (INTERIOR STRUCTURE) คล้าย ๆ กับ ROUND HEAD เว้นแต่ระยะเว้นที่จากคันทึบไม่สามารถใช้ ROUND HEAD ได้เท่านั้น

















๓. BRAZIER HEAD (หัวนูนกระทะ) เป็นสลักย่ำที่มีหัวกว้างมากที่สุด เหมาะสำหรับใช้ภายนอก เช่น ยานอวกาศของพื้นบังคัมปิก และลำตัวท่อนทาง เพราะมีแรงต้านทานที่ผิวหรือที่หัวสลักน้อยมาก

๔. UNIVERSAL HEAD เป็นสลักย่ำที่รวมเอาหัว ROUND HEAD, FLAT HEAD และ BRAZIER HEAD เข้ามาไว้ในตัวเดียวกัน ใช้ย่ำทั้งภายในและภายนอกอากาศยานทั่ว ๆ ไป หรือในตำแหน่งที่จำเป็นต้องเปลี่ยนสลักย่ำ ROUND HEAD, FLAT HEAD และ BRAZIER HEAD ก็ให้ใช้ UNIVERSAL HEAD แทนได้ ในเมื่อสลักย่ำเหล่านั้นหมดลง

๕. COUNTER SUNK HEAD (หัวแบนลาด) สลักย่ำแบบนี้มีลักษณะส่วนบนของหัวแบนและลาดเข้าหา SHANK จึงพอเหมาะกับรูที่คว้านหรือรูลาด เมื่อย่นแล้วหัวสลักจะรวมเรียบเสมอกับผิวหรือวัสดุที่ใส่ย่ำ

มุมที่หัวสลักย้า ตั้งแต่ ๗๕ ถึง ๑๒๐ แต่มุมที่ใช้อยู่ปัจจุบันมี ๓ มุม คือ ๗๕ ๙๐ และ ๑๐๐ แต่ชนิดมุม ๑๐๐ เป็นชนิดมาตรฐาน และส่วนมากจะใช้ย้าผิวภายนอกของอากาศยาน เพราะมีความต้านทานกระแสลมเล็กน้อย และช่วยให้เกิดกระแสลมรบกวนน้อยที่สุด เช่น บริเวณรอยหน้าของแพนอากาศ เป็นต้น

เครื่องหมายบนหัวสลักย้า (HEAD MARKING) เครื่องหมายบนหัวสลักย้าจะบอกถึงวัสดุ (MATERIAL) ที่ใช้ทำสลักย้า นั้น ๆ และความแข็งแรง (STRENGTH) ของมัน เหมือนกับอักษรย่อที่จะกล่าวในหัวข้อต่อไป ดังนั้น เมื่อเราหยิบสลักย้ามาตัวหนึ่ง เราจะต้องดูเครื่องหมายบนหัวสลักย้า เพื่อจะโค้ทราบว่าเป็นสลักย้าอะไร แล้วเหมาะกับงานประเภทที่เรากำลังการใช้หรือไม่ ซึ่งขอแสดงดังรูปภาพข้างล่างนี้

		ไม่มีเครื่องหมายอะไรเลย เป็นสลักย้า 1100 (2S)
		มีจุดมุมเข้าไปในหัวหนึ่งจุด เป็นสลักย้า 2117T (A17ST)
		มีจุดมุมออกมาหนึ่งจุด เป็นสลักย้า 2017 (17ST)
		มีขีดมุมสองขีดบนหัว เป็นสลักย้า 2024T (24ST)
		มีขีดกากบาทบนบนหัว เป็นสลักย้า 5056 (56S)
		มีรูปสามเหลี่ยมบนบนหัว เป็นสลักย้า MILD STEEL COUNTER SUNK HEAD (เหล็ก)
		มีขีดมุมหนึ่งขีดบนหัว เป็นสลักย้า CORROSION-RESISTANT STEEL
		มีจุดมุมสองจุดบนหัว เป็นสลักย้า MONEL (โมเนล)

ส่วนสลักย้าทองแดง (COPPER) ไม่มีเครื่องหมายใด ๆ บนหัวจะสังเกตได้จากสีที่ตัวสลักย้านั้นเอง

ตัวอักษรต่าง ๆ ที่ใช้เรียกชนิดและประเภทของสลักย้านั้น ๆ จะบ่งบอกให้รู้ว่าทำจากวัสดุอะไร มีความแข็งแรงเหมาะกับงานประเภทใด เพื่อสะดวกในการนำไปใช้งาน ขอให้สังเกตดูแล้วจกจำไว้จะได้ไม่สับสน

อักษร	A	ใช้เขียนแทนสลักย้าอลูมิเนียมเจือ	1100 (2S)
อักษร	AD	ใช้เขียนแทนสลักย้าอลูมิเนียมเจือ	2117T (A17ST)
อักษร	D	ใช้เขียนแทนสลักย้าอลูมิเนียมเจือ	2017T (17ST)
อักษร	DD	ใช้เขียนแทนสลักย้าอลูมิเนียมเจือ	2024T (24ST)
อักษร	B	ใช้เขียนแทนสลักย้าอลูมิเนียมเจือ	5056 (56S)

อักษร C ใช้เขียนแทนสลักย้ำอลูมิเนียมเงือ ทองแดง (COPPER)

อักษร M ใช้เขียนแทนสลักย้ำอลูมิเนียมเงือ โมเนล (MONEL)


การนับสัญลักษณ์ (CODE NUMBERING)


การที่เราจะรู้ว่าเป็นสลักย้ำประเภทใด , หัวสลักย้ำแบบใด, มีความโตและความยาวของสลักเท่าใดนั้น ดูได้จากมาตรฐาน (PART NO., P/N=PART NUMBER) ต่อไปนี้


๑. AN = AIR FORCE - NAVY STANDARD ตามด้วยกลุ่มตัวเลขสมทวิอักษร เช่น AN 426AD 3-5


๒. MS = MILITARY STANDARD ตามด้วยกลุ่มตัวเลขสมทวิอักษรเหมือนกัน แต่กลุ่มเลขกลุ่มแรกจะมีเลขห้าตัว โดยสองตัวแรกจะเป็นเลข ๒๐ นำหน้าก่อนเสมอ เช่น 20426 AD3-5


- แบบของหัวสลักย้ำ เขียนแทนด้วยตัวเลขเป็นกลุ่ม ๆ ดังนี้

 ROUND HEAD = AN430 หรือ MS 20430

 FLAT HEAD = AN440 หรือ MS 20440

 BRAZIER HEAD = AN450 หรือ MS 20450

 UNIVERSAL HEAD = AN470 หรือ MS 20470

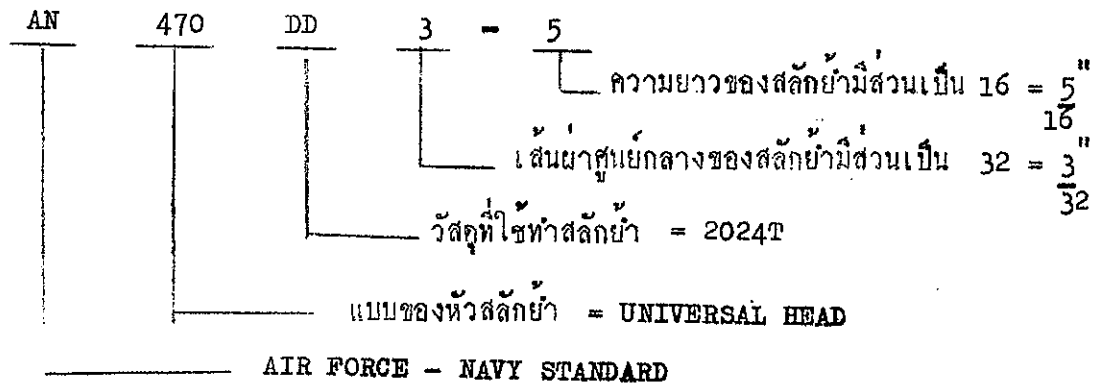
 COUNTER SUNK HEAD ซึ่งส่วนมากจะใช้กันอยู่ ๓ มุม
 AN 420 , MS 20420 เป็นสลักย้ำมุม 90°
 AN 425 , MS 20425 เป็นสลักย้ำมุม 78°
 AN 426 , MS 20426 เป็นสลักย้ำมุม 100° (มาตรฐาน)

- วัสดุและความแข็ง จะบอกด้วยตัวอักษรยอหลังตัวเลขกลุ่มแรก เช่น AN 430AD หรือ MS 20430 AD

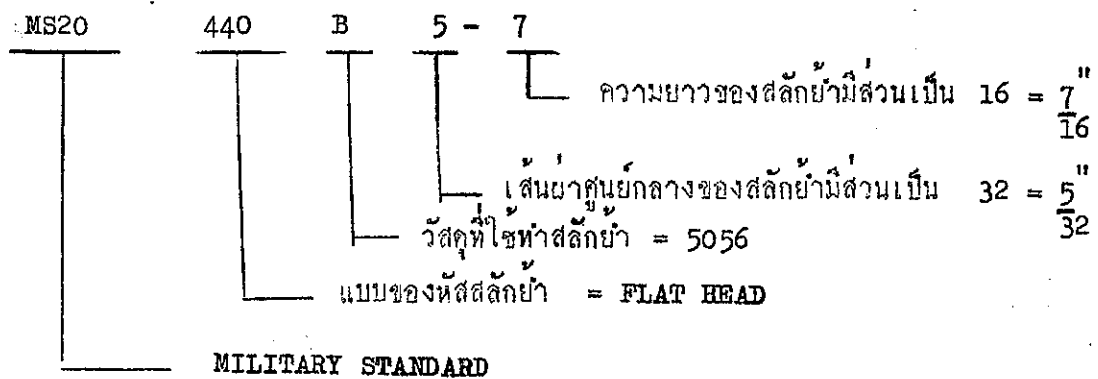
- ส่วนความโตของสลักย้ำหรือเส้นผ่าศูนย์กลางสลักย้ำจะบอกด้วยตัวเลขที่ตามหลังตัวอักษร และมีส่วนเป็น ๓๒ นิ้ว เช่น AN 430AD3 (AD3 = AD 3)

- ส่วนความยาวของสลักย้ำ จะบอกไว้หลังตัวเลข ความโตด้วยขีด (-) และตามด้วยตัวเลข และมีส่วนเป็น ๑๖ นิ้ว เช่น

ตัวอย่างที่ ๑



ตัวอย่างที่ ๒



ขอให้สังเกตความแตกต่างระหว่าง AN กับ MS เพราะว่า MS นั้น จะต้องตามด้วย

๒๐ เสมอ

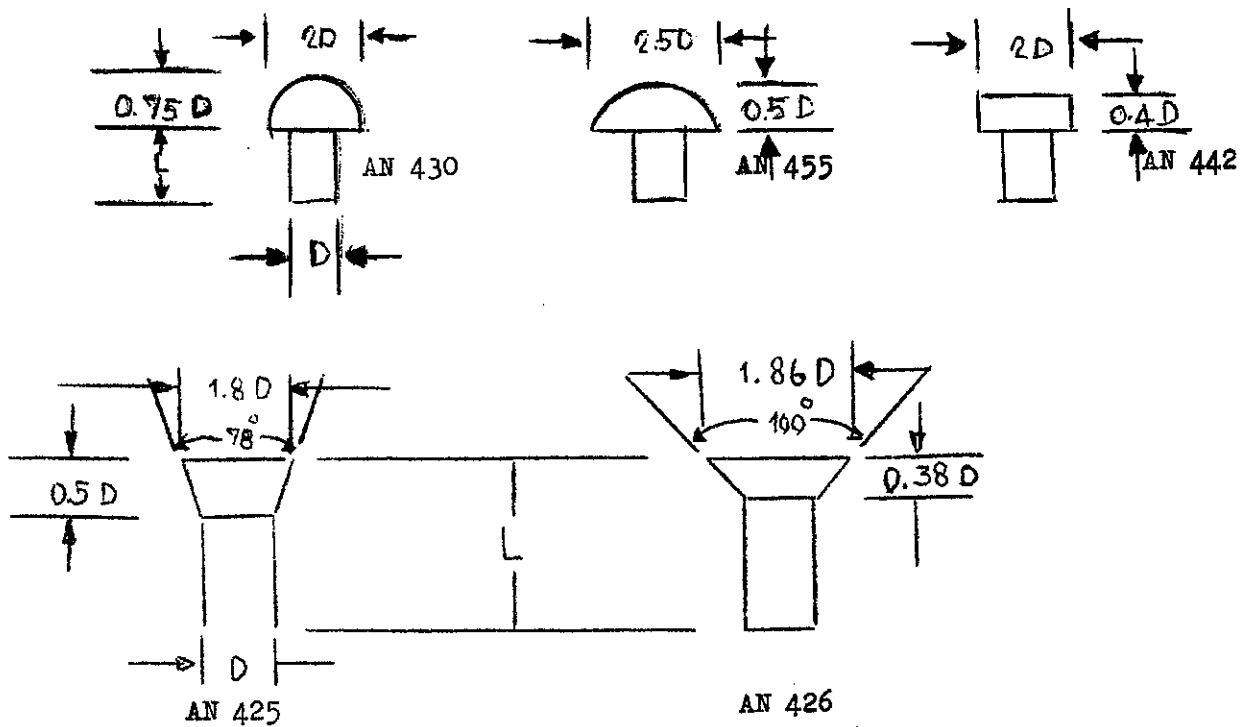
การป้ายที่ติดข้างกล่องบรรจุสลักย้า ป้ายสีต่าง ๆ (COLORED LABELS) ที่ติดอยู่ข้างกล่องบรรจุสลักย้า มันจะบอกให้ทราบถึงแบบและชนิดของวัสดุ (MATERIAL) ที่ใช้ทำสลักย้า ลักษณะของป้ายสีพอจะนำมากล่าวได้ดังนี้

ป้ายสีขาว	บรรจุสลักย้า	1100 (A)
ป้ายสีส้ม	บรรจุสลักย้า	2117T (A)
ป้ายสีเหลือง	บรรจุสลักย้า	2017T (D)
ป้ายสีแสด	บรรจุสลักย้า	2024T (DD)
ป้ายสีน้ำเงิน	บรรจุสลักย้า	5056 (B)

ส่วนผสมธาตุหลักของอลูมิเนียม (MAJOR ALLOYING ELEMENT)

1	XXX	ALUMINUM
2	XXX	COPPER

3 XXX	MANGANESE
4 XXX	SILICON
5 XXX	MAGNESIUM
6 XXX	MAGNESIUM + SILICON
7 XXX	ZINC
8 XXX	OTHER ELEMENTS



สลักย้ำพิเศษ (SPECIAL RIVET)

สลักย้ำพิเศษนั้นมีมากมายหลายชนิด เช่น HI-SHERAR, HI - LOCK, JO - BOLT , CHERRY, HUCK, EXPLOSIVE , RIVNUT เป็นต้น การใช้สลักย้ำพิเศษนั้นใช้ในพื้นที่จำกัด (LIMITED SPACE) ซึ่งไม่สามารถนำเหล็กทรงย้ำ (BUCKING BAR) ไปรองได้ จึงทำให้การย้ำไม่สะดวกทั้งสองด้าน ส่วนมากต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการติดตั้ง, วิธีการพิเศษในการติดตั้ง และวิธีการพิเศษที่จะนำสลักนี้ออก เพราะการติดตั้งสลักพิเศษเหล่านี้ ก้านที่เรามองไม่เห็นคือ (SHOP HEAD หรือ SECOND HEAD) ดังนั้นสลักย้ำพิเศษแบบนี้จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า BLIND RIVET



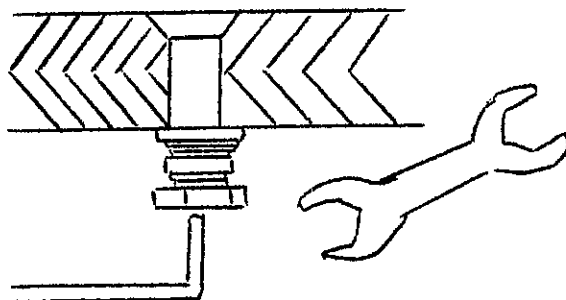
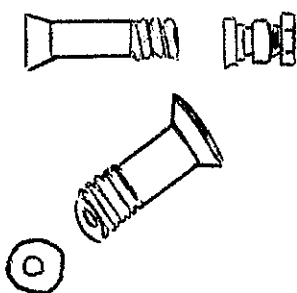
PIN COLLAR

HI - SHEAR ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ สองส่วนคือ ส่วนที่เป็น PIN และส่วนที่เป็น COLLAR HI - SHEAR เป็น BOLT ชนิดหนึ่งที่ไม่มีการยึด แต่ถูกจัดให้เป็นพวกสลักย้ำพิเศษชนิดหนึ่ง แต่ไม่ใช่พวก BLIND RIVET เพราะการติดตั้ง

HI - SHEAR สามารถเข้าทำงานได้ทั้งสองด้าน HI - SHEAR นั้นมีแรงเฉือนเท่ากับ BOLT ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของ SHANK เท่ากัน หรือมีความแข็งแรงเท่ากับ ๓ เท่าของสลักย้ำชนิดอื่น (SOLID SHANK RIVET) โดยที่ถวยยึดแน่นจะถูกบังคับด้วย COLLAR

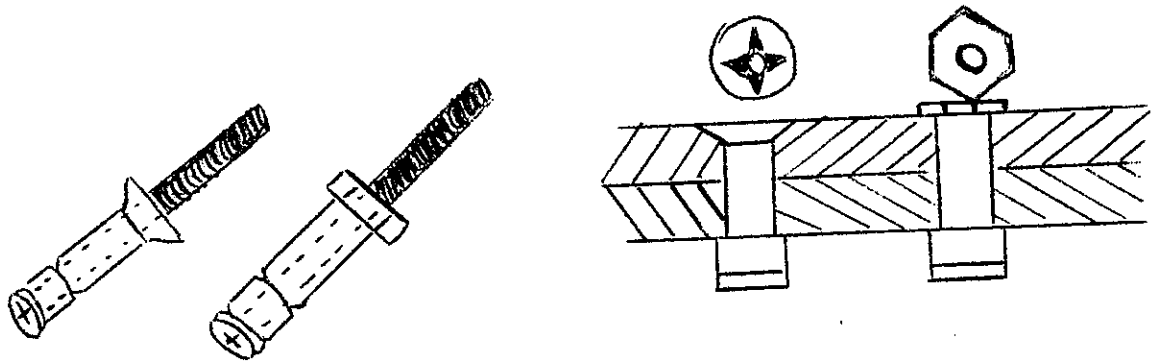
HI - SHEAR นั้นออกแบบมาไว้สำหรับรับแรงเฉือน (SHEAR) เท่านั้น และจะไม่ใช่ในกรณีที่มี GRIP LENGTH น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของ SHANK (PIN)

HI - SHEAR



HI - LOCK ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ สองส่วนคือ ส่วนที่เป็น PIN มีเกลียวตรงปลายเหมือน SCREW และส่วนปลายสุดจะมีรูทกเหลี่ยม ส่วนที่หัวจะเรียบไม่สามารถขันได้ กับส่วนที่เป็นตัว LOCK ซึ่งประกอบด้วยแหวนติดกับ COLLAR ที่มีเกลียวอยู่ส่วนหนึ่ง และติดกับส่วนที่คล้าย NUT แต่ไม่มีเกลียว เวลาใช้งานก็จะสอดตัว PIN ที่มีเกลียวเหมือน SCREW ลงไปแล้วใช้ตัว LOCK ด้านที่เป็นแหวนใส่เข้าไปก่อนแล้วจึงหมุน LOCK แน่นด้วยประแจปากคายน หรือประแจหูห่วง เป็นตัวขันแน่น NUT ที่ไม่มีเกลียว โดยการสอดประแจทกเหลี่ยมเข้าไปที่รูคานปลายของ PIN เพื่อเป็นตัว LOCK PIN ไว้ไม่ให้หมุนตาม เมื่อตัว LOCK ขันแน่นแล้ว ส่วนที่คล้าย NUT จะขาคออกจากเหลี่ยมอยู่แต่ส่วนที่เป็นแหวนติดกับ COLLAR ที่มีเกลียวไว้เท่านั้น ดังนั้น HI - LOCK จึงไม่ใช่ BLIND RIVET และจะใช้กับโครงสร้างถาวรรับแรงดึง, แรงเฉือน

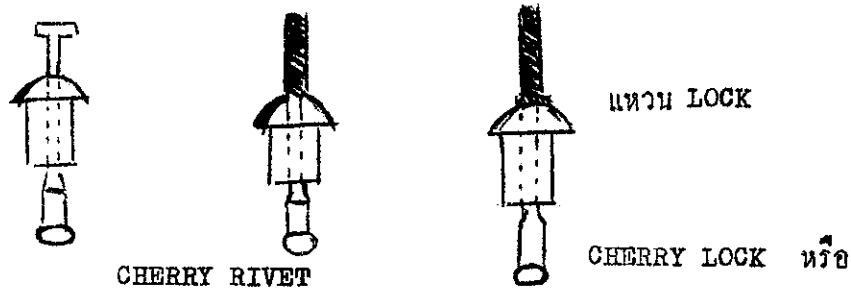
JO - BOLT (VISU - LOCK)



JO - BOLT เป็น BLIND RIVET ประกอบด้วย BOLT, SLEEVE และ NUT ซึ่งเป็น BLIND FASTENERS ที่ใช้กับรูที่ไม่ตลอด (CLOSE TOLERANCE HOLES) โดยไม่อนุญาตให้ใช้ AN BOLT หรือ ในกรณีที่ต้องการลดน้ำหนัก (WEIGHT SAVING) ในบริเวณนั้น มักใช้ในตำบลที่เป็นโครงสร้างถาวร (PERMANENT STRUCTURE) และรับแรง SHEAR LOAD หรือตำบลที่เกิดแรงเค้นสูง

การใช้ JO-BOLT ในตำบลที่เกิดการสั่นสะเทือนอยู่เสมอ อาจเกิดการหลวมคลอนได้

CHERRY



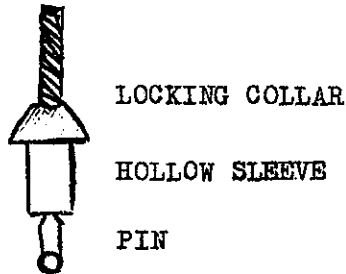
SELF - PLUGGING หรือ CHERRY RIVET มีด้วยกัน ๒ แบบ คือ

แบบ FRICTION LOCK และแบบ MECHANICAL LOCK

แบบ FRICTION LOCK จะประกอบด้วยสองส่วนได้แก่ ส่วนหัวกับตัว RIVET ที่มีรูกลวง และส่วนใต้ในหรือแกนกลาง (STEM) ที่เป็นตัวเคลื่อนที่ได้ อยู่ในตัวสลักกลวงนั้น และยาวเลยหัวสลักขึ้นไปเพื่อประกอบเข้ากับเครื่องมือพิเศษ เมื่อเวลาที่จะใช้คิกคัง และจะเป็นตัวถูกคังขึ้นให้ LOCK แน่นต่อไป ซึ่งอาจจะเป็น RIVET แบบ 2117T หรือ MONEL การใช้งานนั้นออกแบบมาใช้รับแรงเฉือน (SHEAR) เท่านั้น ไม่ได้ออกแบบมาใช้รับแรงดึง (TENSILE) สลักแบบนี้ใช้กับส่วนที่ต้องการรับแรงสูง ๆ ไม่ได้ใช้ได้ก็เช่น ชุดประกอบที่ติดอยู่กับท่อกลวง แผ่นลูกฟูก (CORRUGATED SHEET)

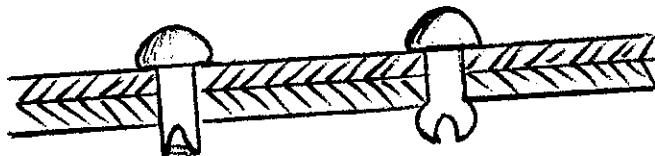
และแกนกลาง (กาน) จะเป็นเหล็กผสม

แบบ MECHANICAL LOCK ลักษณะการใช้งานก็คล้ายกับแบบแรก มีทั้งแบบหัวนูน และแบบหัวเรียบ (PROTRUDING HEAD AND FLUSH HEAD) วัสดุในการทำก็เหมือนกับแบบแรก และแกนกลาง (กาน) ของมันมักจะทำด้วยเหล็กผสม (STEEL ALLOY) ส่วนที่แตกต่างกันอีกอย่างหนึ่งก็คือตรงหัวของ RIVET แบบนี้ จะมีแหวนสำหรับ LOCK กาน RIVET อีกทีหนึ่ง เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว แหวนนี้ทำด้วยเหล็กผสม บางทีก็เรียกว่า CHERRY LOCK, CHERRY MAX เป็นต้น



HUCK มีรูปร่างคล้ายกับ CHERRY RIVET และลักษณะการใช้ก็คล้ายกัน มีทั้งแบบหัวนูน และแบบหัวเรียบ วัสดุในการทำตัว AL ALLOY และกานของมันจะทำด้วย

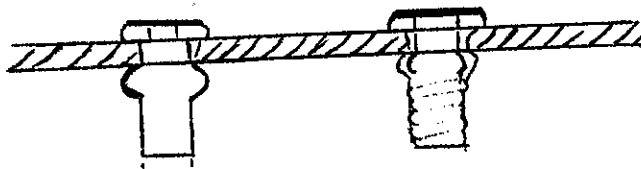
EXPLOSIVE



EXPLOSIVE เป็น BLIND RIVET โดยกานในกลาง (HOLLOW SHANK) บรรจุดินระเบิดไว้ภายใน (EXPLOSIVE CHARGE) การทำงานใช้หัวแรงที่ร้อนจัดหัว สลักย้ำ (ELECTRIC IRON) แรงระเบิดจะทำให้กันตัวสลักให้ป่องออกและเป็นตัวยึดแน่น

แต่สลักย้ำชนิดนี้ไม่เป็นที่นิยมใช้กัน เพราะอันตรายทั้งการเก็บและการใช้ ต้องเก็บไว้ในที่แห้งและอุณหภูมิไม่เกิน 100°F หัวแรงที่จะนำมาจี้หัวสลักย้ำแบบ EXPLOSIVE นั้น จะต้องทำให้ร้อนจนใช้ประมาณ ๒๐ - ๓๐ นาที และใช้จี้หัวสลักย้ำนานประมาณ ๑.๒ ถึง ๖ วินาที การปฏิบัติงานกับ EXPLOSIVE RIVETS ที่ใกล้ไอระเหยของเปลวเชื้อเพลิง (FLAMMABLE VAPORS) ไม่ควรกระทำ

RIVNUT



RIVNUT เป็นสลักย้ำพิเศษที่มีรูภายใน ซึ่งใช้ในตำแหน่งที่ไม่สามารถนำเหล็ก ร่องย้ำไปรองได้ เช่น รุกทำลายน้ำแข็งชายหน้าปีก คือย้ำยึดเข้าไปและใช้แทน T - NUT นั้นเอง จะประกอบกับ BOLT หรือ SCREW ใดเลย ส่วนวัสดุที่ใช้ทำ RIVNUT มีทั้ง ALUMINUM ALLOY และพวก STEEL เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งนั้นมีทั้งแบบใช้มือหมุน และแบบใช้ลม

การย้ำสลัก (RIVETING)

การย้ำสลักจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ความต้านทานการผุกร่อน (CORROSION RESISTANCE) FACTOR นี้ของ นำมาพิจารณา เมื่อทำการเลือกสลักย้ำอากาศยาน การผุกร่อนนั้นเป็นผลมาจากภาวะอากาศ กระทบต่อวิธีการ ติดตั้งและกระบวนการสร้างที่ใช้ แต่สามารถที่จะลดลงให้น้อยที่สุดได้โดย การใช้โลหะที่มีความต้านทานการผุกร่อนสูง และมี (STRENGTH-TOWEIGHT RATIO) ที่ถูกต้อง

ถ้าเอาสลักย้ำทองแดงย้ำโครงสร้างอลูมิเนียม เจือ โลหะที่ต่างชนิดกันทั้งสองนี้เมื่อ สัมผัสกัน และมีความชื้นอยู่ก็จะเป็นเหตุให้กระแสไฟฟ้าไหลระหว่างกัน อลูมิเนียม เจือซึ่งมีศักย์ สูงกว่าก็จะกร่อนไป

อลูมิเนียม เจืออาจแบ่งออกเป็น ๒ หมู่คือ

หมู่ A มี 1100 3003 5052 5056

หมู่ B มี 2117 2017 2024 7075

ชนิดของหมู่ A หรือหมู่ B คล้ายกันและจะไม่เกิดปฏิกิริยาภายในหมู่ แต่ถ้า เอาชิ้นของหมู่ A อันใดอันหนึ่งมาสัมผัสกับชิ้นโลหะในหมู่ B ในความชื้น ปฏิกิริยาจะเกิดขึ้น ชิ้นโลหะจะกร่อนลงไป

เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงการใช้โลหะต่างชนิดกัน ผู้ผลิต AN STANDARD จึงใช้วิธี ป้องกันผิว โดยการฉาบสลักย้ำด้วย ZINC CHROMATE, METAL SPRAY หรือ ANODINGED FINISH

สลักย้ำที่ฉาบด้วย ZINC CHROMATE มีสีเหลือง

สลักย้ำที่ฉาบด้วย METAL SPRAYED มีสีเทาเงิน (SILVERY GRAY)

สลักย้ำที่ฉาบด้วย ANODINGED FINISH มีสีเทาคล้ำ (PEARE GRAY)

ถ้าเกิดความจำเป็นเร่งด่วนก็ให้ใช้ ZINC CHROMATE ทาสลักย้ำก่อนที่จะนำไปย้ำ และให้ทาสลักย้ำอีกครั้งหนึ่งภายหลังย้ำเรียบร้อยแล้ว

การเลือกสลักย้ำ (SELECTION OF RIVETS) การเลือกขนาด STRENGTH และแบบของหัวสลักย้ำนั้น จะต้องพิจารณาถึงชนิดของแรงที่มากระทำ ชนิดและความหนา

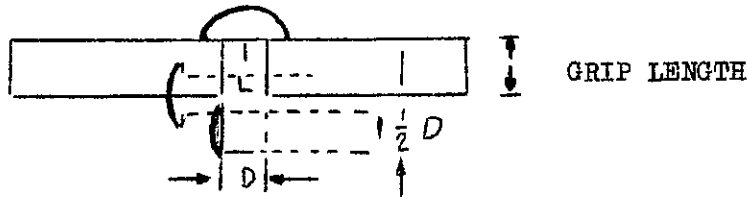
ของวัสดุที่จะใช้ และที่ตั้งตั้งของชิ้นส่วนนั้นบนอากาศยาน เมื่อพูดถึงขนาดของสลักยาก็มีหลาย TERMS ที่สัมพันธ์กับ DIMENSIONS ของสลักยา ซึ่งจะต้องจำก็คลงไป เช่น มุมบาลาค, ความกว้างของหัวสลักยา, ความยาวของสลักยา, ความลึกของหัว เส้นผ่าศูนย์กลางของ สลักยาและ GRIP LENGTH

สลักยา BRAZIER HEAD มีหัวกว้างที่สุด และสลักยา COUNTERSUNK HEAD มีหัวแคบที่สุด ดังนั้น BRAZIER HEAD จึงมีพื้นที่ที่จะยึดเหนี่ยวไค้มากกว่าหัว ชนิดอื่น ๆ ตามรูปที่แสดงมาแล้วจะเห็นว่า เส้นผ่าศูนย์กลางของสลักยานั้นก็คือ ความกว้าง ของ SHANK และความยาวของสลักยาก็คือ ความยาวของ SHANK เว้นแต่สลักยา COUNTERSUNK HEAD ซึ่งความยาวของสลักยาก็คือ ระยะจากส่วนบนของหัวถึงปลายล่างสุด ของ SHANK

โดยทั่วไปเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักยาต้องเท่ากับความหนาของวัสดุ ถ้าท่านใช้ สลักยาโตกับวัสดุบาง แรงกระตุ้นในขณะย้าอาจทำให้วัสดุบางนั้นออกมารอบ ๆ หัวสลักยาซึ่ง เป็นสิ่งที่ไม่พึงปรารถนา และในทางตรงกันข้าม ถ้าใช้สลักยาเล็กกับวัสดุหนา SHEARING STRENGTH ของสลักยาจะไม่มากพอที่จะรับ LOAD ของ JOINT นั้น จากความชำนาญ ใค้พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักยาไม่น้อยกว่าความหนาของชิ้นส่วนทั้งหมดของ JOINT นั้น โดยมากสลักยาที่นิยมใช้ในการซ่อมอากาศยานจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง $\frac{3}{16}$ ถึง $\frac{3}{8}$ นิ้ว อย่าใช้สลักยาที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า $\frac{3}{16}$ นิ้ว บนชิ้นส่วนที่ใช้ในโครงสร้างใด ๆ ที่ต้องรับ STRESS

พื้นที่หน้าตัดของสลักยา SHEARING STRENGTH ของวัสดุที่ใช้ทำสลักยาและ แนวที่สลักยาจะถูกเฉือนทั้งหมดนั้นจะต้องพิจารณาในการประมาณ STRENGTH ของ JOINT ขนาดของรูสลักยาต้องพิจารณาอย่างระมัดระวังไม่ให้โตเกินไป เพราะในการย้าหัวสลักยา จะแผ่ออกไปเล็กน้อยและเต็มรู การขยายตัวของหัวสลักยานั้นจะเพิ่ม SHEARING STRENGTH ให้แก่สลักยานั้น SHEARING สลักยาและ RIVET JOINT จะต้องให้อยู่ใน SHEAR VALVES เสมอ

ความยาวของสลักยาจะต้องเท่ากับความหนาของชิ้นที่จะย้ารวมกันและเพิ่มอีก ประมาณ $\frac{1}{2}$ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางสลักยา ระยะของ RIVET SHANK ที่เท่ากันกับ ความหนาของวัสดุเรียกว่า RIVET GRIP หรือ GRIP LENGTH ฉะนั้นถ้าสลักยายาวกว่า GRIP LENGTH $\frac{1}{2}$ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางสลักยา แล้วจะมีเนื้อของ SHANK พอเพียง สำหรับชิ้นรูปหัวที่สอง (SECOND HEAD หรือ SHOP HEAD)



การเลือกสลักย้ำจะต้องเลือกสลักย้ำที่มีส่วนผสมเหมือนกันกับวัสดุที่ทำกรวยย้ำ ตัวอย่างเช่น ใช้สลักย้ำ 1100 และ 3003 กับชิ้นส่วนที่สร้างจากอลูมิเนียมเจือ และ 1100 สลักย้ำ 2117T และ 2017T ใช้กับชิ้นส่วนที่สร้างจากอลูมิเนียมเจือ 2017T และ 2024T โดยปกติสลักย้ำ 2117T ใช้ในการซ่อมทั่วไป ทั้งนี้เพราะ ใช้งานไค้สะดวก กล่าวคือไม่ของออบซุมอีก มีเนื้ออ่อนพอใช้ยาไค้แข็งแรง มีความต้านทาน การนุกรอนต่ออลูมิเนียมเจือ ชนิดอื่น ๆ สูงมาก สลักย้ำ 2024T เป็นสลักย้ำอลูมิเนียมเจือ ที่แข็งแรงที่สุด ใช้ในชิ้นส่วนที่มีความเค้น (STRESS) สูง อย่างไรก็ตามก็จะต้องทำให้ สลักย้ำชนิดนี้อ่อนตัวก่อนย้ำ และอย่าใช้สลักย้ำ 2024T แทนสลักย้ำ 2117T หรือ 2017T RIVET STRENGTH ได้ให้ไว้ใน RIVET IDENTIFICATION CHART ข้างล่างนี้

วิธีหาความยาวของสลักย้ำ

(รูปอยู่หน้าต่อไป)

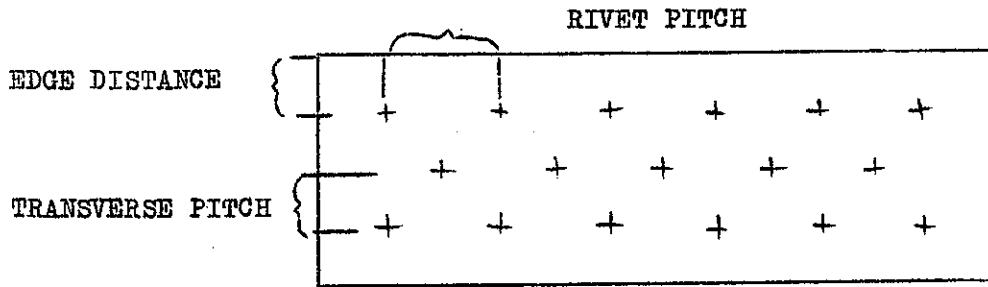
ตัวเลขที่นิยมที่แสดงไว้เป็นคู่ในช่องแต่ละช่องของตารางข้างบนนี้ แสดงขนาดความหนา ชั้นต่ำและชั้นสูงของแผ่นโลหะ ซึ่งสลักย้ำที่มีความยาวที่กำหนดให้จะใช้ยาไค้

ตัวอย่าง ต้องกรวยย้ำแผ่นโลหะ ๓ แผ่น ซึ่งมีความหนาทั้งสิ้น ๐.๒๓๔ นิ้ว กวดยสลักย้ำ ขนาดโต - ๕ (แสดงไว้ในช่องว่างด้านบน) จากช่อง - ๕ ด้านบนให้อ่านตรง ลงมา จนถึงช่อง ๐.๒๐๔ - ๐.๒๖๖ ซึ่งขนาด ๐.๒๔๓ อยู่ระหว่างนี้ แล้วอ่านตรงไปทางซ้ายสุด จะได้อ่านขนาดความยาวของสลักย้ำที่ต้องกรวย คือ ขนาด - ๘ หรือยาว $\frac{3}{8}$ นิ้ว

วิชาความยาวของสลักยี่

ความยาวสลักยี่		เส้นผ่าศูนย์กลางสลักยี่							
		- ๒	- ๓	- ๔	- ๕	- ๖	- ๘	- ๑๐	- ๑๒
ยี่	ยาว	๑/๑๖	๓/๓๒	๑/๘	๕/๓๒	๓/๑๖	๑/๔	๕/๑๖	๓/๘
๒	๑/๘	.๐๐๐ .๐๓๐							
๓	๓/๑๖	.๐๓๑ .๐๕๓	.๐๕๓						
๔	๑/๔	.๐๕๔ .๑๕๖	.๐๕๔ .๑๑๐	.๐๖๓					
๕	๕/๑๖	.๑๕๓ .๒๑๘	.๑๑๑ .๑๗๒	.๐๖๔ .๑๒๕	.๐๗๘	.๐๓๑			
๖	๓/๘	.๒๑๙ .๒๘๑	.๑๗๓ .๒๓๕	.๑๒๖ .๑๘๘	.๐๗๙ .๑๔๑	.๐๓๒ .๐๙๔			
๗	๗/๑๖	.๒๘๒ .๓๔๓	.๒๓๖ .๒๙๗	.๑๘๙ .๒๕๐	.๑๔๒ .๒๐๓	.๐๙๕ .๑๕๖	.๖๖๒		
๘	๑/๒	.๓๔๔ .๔๐๖	.๒๙๘ .๓๖๐	.๒๐๔ .๒๖๖	.๑๕๓ .๒๑๕	.๐๖๓ .๑๒๕	.๐๓๒		
๙	๙/๑๖	.๔๐๗ .๔๖๘	.๓๖๑ .๔๒๒	.๓๑๔ .๓๗๕	.๒๖๗ .๓๒๘	.๒๒๐ .๒๘๑	.๑๒๖ .๑๘๗	.๐๓๓ .๐๙๔	
๑๐	๕/๘	.๔๖๕	.๔๘๓ .๕๔๕	.๓๗๖ .๔๓๘	.๓๒๙ .๓๙๑	.๒๘๒ .๓๔๓	.๑๘๘ .๒๕๐	.๐๙๕ .๑๕๗	.๐๖๓
๑๒	๓/๔		.๕๔๖ .๖๑๐	.๔๓๙ .๕๐๓	.๓๙๒ .๔๕๖	.๓๔๕ .๔๐๙	.๒๕๑ .๓๑๕	.๑๕๘ .๒๒๒	.๑๖๔ .๒๒๘
๑๔	๗/๘		.๖๓๕ .๗๐๐	.๕๒๘ .๖๐๘	.๔๘๑ .๕๖๑	.๔๓๔ .๕๑๔	.๓๓๖ .๔๐๐	.๒๔๓ .๓๐๗	.๑๘๙ .๒๖๓
๑๖	๑		.๗๖๑ .๘๔๕	.๖๓๙ .๗๑๓	.๖๐๒ .๖๗๖	.๕๕๕ .๖๓๙	.๔๐๑ .๔๘๕	.๓๐๘ .๓๙๒	.๒๑๔ .๒๙๘
๑๘	๑ ๑/๘		.๘๘๖ ๑.๑๐๐	.๗๑๔ .๘๓๘	.๖๗๗ .๗๖๑	.๖๓๐ .๗๑๔	.๕๒๖ .๖๑๐	.๔๑๓ .๕๐๗	.๓๑๙ .๔๑๓

การวางระยะ (SPACING) โดยทั่วไปการจัดวางระยะสลักย้ำ เพื่อเชื่อม บริเวณที่ชำรุดนั้นมักถูกเกณฑ์บางอย่างที่จะต้องนำมาใช้คือ

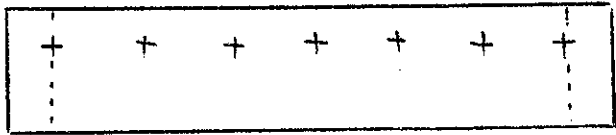


EDGE DISTANCE คือระยะจากศูนย์กลางของสลักย้ำตัวแรกถึงขอบแผ่นจะคง ไม่น้อยกว่า ๒ เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางสลักย้ำและไม่เกิน ๔ เท่า EDGE DISTANCE ที่รับรองว่าคืบประมาณ ๒ ๕ เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางสลักย้ำ ถ้าทานวางสลักย้ำชนิด ขอบแผ่นเกินไป แผ่นจะแตก แต่ถ้าวางไกลไปขอบแผ่นจะเฉยขึ้น ถ้าเป็นหัว COUNTER SUNK ให้ห่างขอบ ๒ ๕ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางสลักย้ำ

RIVET PITCH คือระยะระหว่างศูนย์กลางของสลักย้ำที่ใกล้เคียงในแถว เดียวกันจะต้องไม่น้อยกว่า ๓ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางสลักย้ำ โดยปกติ RIVET PITCH เล็กๆ จะอยู่ในระหว่าง ๒ ถึง ๔ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางสลักย้ำ แต่อาจวางระยะ ระหว่าง ๔ ถึง ๑๐ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางสลักย้ำได้

TRANSVERSE PITCH คือระยะระหว่างแถวสลักย้ำ และตามปกติเท่ากับ ๗๕ % ของ RIVET PITCH แต่คงไม่น้อยกว่า ๒ ๕ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางสลักย้ำ

การวางระยะสลักย้ำอย่างง่าย ควรวางเป็นแถวตรงในการจัดสลักย้ำแถวเดียว (SINGLE - ROW LAYOUT) จะคงระยะขอบ (EDGE DISTANCE) ทั้งสองข้างของ แถวเสียก่อนแล้ว จึงวางระยะระหว่างสลักย้ำ (RIVET PITCH) ตัวถัดไปให้เท่าๆ กัน ดังรูป



ในการจัดวางสลักย้ำสองแถว (TWO - ROW LAYOUT) ก็ต้องวางแถว แรกก่อน ดังที่ได้อธิบายมาแล้ว ต่อจากนั้นจึงวางแถวที่สองให้ห่างจากแถวแรกเท่ากับ TRANSVERSE PITCH และจะจัดวางสลักย้ำโดยให้สลักย้ำในแถวที่สองอยู่ในแนวกึ่งกลาง ของระยะระหว่างสลักย้ำแถวแรก

ส่วนการจัดสลักย้ำสามแถว (THREE - ROW LAYOUT) นั้น ต้องวางสลักย้ำในแถวแรก และแถวที่สามก่อน แล้วจึงหาจุดที่จะวางสลักย้ำในแถวที่สองได้

การติดตั้งสลักย้ำ (RIVET INSTALLATION) เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการติดตั้งสลักย้ำ หรือการย้ำสลักนั้นมี DRILLS, REAMERS, RIVET CUTTERS หรือ NIPPERS BUCKING BARS, RIVETING HAMMERS, DRAW SETS, DIMPLING DIES หรือบริภัณฑ์อื่น ๆ ของ COUNTERSINKING, RIVET GUNS, SQUEEZE RIVETERS ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ในการยึดแผ่นเข้าด้วยกันในขณะที่ย้ำก็มี SELF-TAPPING SCREWS, C-CLAMPS & FASTENERS (CLECO)

ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าการย้ำสลักจะต้องประกอบด้วยการศึกษาจำนวนของสลักย้ำที่จะใช้งาน ขนาดความโตและความยาวของสลักย้ำ ชนิดและแบบของหัวสลักย้ำ, วัสดุที่ใช้ทำ, สภาพความอ่อนตัวและความแข็งแรง, ขนาดของรูที่จะเจาะเพื่อย้ำสลัก, ระยะห่างของสลักย้ำระหว่างตัวในแถวเดียวกัน (RIVET PITCH) ระยะห่างของสลักย้ำระหว่างแถว (TRANSVERSE PITCH) การวางระยะสลักย้ำตัวแรกที่ห่างจากขอบแผ่น (EDGE DISTANCE) ซึ่งระยะต่าง ๆ ที่กล่าวมานั้น จะวัดจากจุดศูนย์กลางของตัวสลักย้ำเสมอ เครื่องมือบางชนิดที่จะต้องใช้ประกอบในการย้ำสลักย้ำ

คอกเจาะ (DILLS) ซึ่งมีด้วยกัน ๓ แบบ คือ

คอกเจาะแบน (FLAT DRILL)



คอกเจาะแบน (FLAT DRILL) คอกเจาะชนิดนี้ทำจากทองเหลืองโดยที่ปลายข้างหนึ่งแผ่ออกไป ส่วนข้างที่ไม่คั่นนี้ใช้เป็นก้าม มุมระหว่างโคนทั้งสองประมาณ ๑๑๐° เป็นชนิดที่ทำได้ง่ายและราคาถูกที่สุด

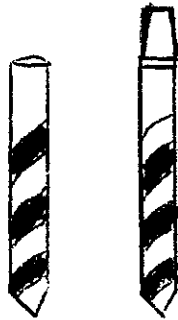
คอกเจาะของตรง (STRAIGHT FLUTED DRILL)





คอกเจาะของตรง (STRAIGHT FLUTED DRILL) ชนิดนี้เขาจะร่อง ๒ ร่องตามทางยาวของคอกเจาะ เพื่อจะทำปลายให้มีคมเป็น ๒ คม ใต้สะดวกและเพื่อให้เป็นทางที่เศษโลหะที่ถูกกัดไหลออกมาได้ คอกเจาะชนิดนี้ทำงานได้เที่ยงตรงกว่าชนิดแบน เพราะข้างคอกเจาะจะคลอพอที่กับรูที่เจาะไปแล้ว และบังคับให้เจาะเป็นรูตรงอยู่เสมอ ชนิดนี้เหมาะสำหรับโลหะอ่อน

คอกเจาะร่องเกลียว (TWIST DRILL)



คอกเจาะร่องเกลียว (TWIST DRILL) ไข่มากที่สุดในงานโลหะคอกเจาะชนิดนี้เขาจะร่อง ๒ ร่อง เป็นเกลียวพันไปตามหัวคอกเจาะ ส่วนคมที่ปลายนั้นเป็นรูปร่างที่เรียกว่าซันหรือลูกโลหะซัน ฉะนั้นยอมกัดโลหะได้ดีกว่าคอกเจาะของตรง นอกจากนี้การที่ทำร่องเป็นเกลียวยังเป็นเหตุให้คอกเจาะมีอาการคอยค้ำตัวเข้าไปในโลหะ ซึ่งทำให้เบลอองแรงในการเจาะน้อย คอกเจาะชนิดนี้ทำงานได้เที่ยงตรงก็เหมือนกัน แต่ไม่เหมาะสำหรับโลหะอ่อน เช่น ทองเหลือง เพราะมีคอกเจาะนี้ไซ้เข้าไปในโลหะคล้ายสลักเกลียวและเข้าไปอย่างรวดเร็วแล้ว โลหะอ่อนซึ่งมีความยืดหยุ่นมากก็ยอมทำให้มีความผิดพลาดมาก อันอาจเป็นเหตุให้ของที่ถูกเจาะเลื่อนหลุดจากที่จับหรือทำให้คอกเจาะถึงกับหักได้

คามของคอกเจาะชนิดร่องเกลียวมี ๒ อย่าง คือ ค้ำมตรงและค้ำมเรียว ๆ มีลักษณะดีกว่าในเหตุที่ว่า ถึงแม้ในการเจาะออกแรงค้ำมมากเกินไป คอกเจาะก็จะเลื่อนหลุดเข้าไปในจำปา (CHUNK) ไม่ได้เพราะความลาดของค้ำมเป็นประหนึ่งบายันไว้ แต่

จะใช้จำปารกรรมคาจับไม่ได้ เพราะต้องมีปลอกซึ่งมีรูเวียนสำหรับจับตามเป็นพิเศษ ชนิดก้าม
เวียนนั้นโดยมากเป็นคอกเจาะขนาดใหญ่ ซึ่งต้องการกำลังในการเจาะมากและใช้เจาะด้วย
เครื่องกลที่เรียกว่า DRILL PRESS ส่วนคอกเจาะขนาดเล็กที่ใช้เจาะด้วย HAND DRILL
หรือ PORTABLE POWER DRILL เป็นชนิดก้ามตรง (STRAIGHT SHANK) ซึ่งใช้ในงาน
สร้างซอมอากาศยาน ควรจะอ่อนและโค้งตัวโค้งงอโดยเฉพาะอย่างยิ่งคอกที่มีขนาดเล็ก ๆ
ตัวของคอก (THE BODY OF THE DRILL) จะแข็งแต่เปราะ คือจะหักเมื่อการปฏิบัติ
ผิดพลาด คอกเจาะที่ใช้มากคือตั้งแต่ ๒ นิ้วขึ้นไป

TWIST DRILL ทำด้วย CARBON STEEL หรือ HIGH-SPEED ALLOY
STEEL คอกเจาะชนิดที่ทักด้วยเหล็กคาร์บอนใช้กับงานทั่ว ๆ ไป เพราะราคาไม่แพง และ
เมื่อได้รับความร้อนขณะใช้งาน ให้นำไปจุ่มน้ำเพื่อระบายความร้อน ส่วน HIGH SPEED
DRILL ใช้เจาะโลหะที่เหนียว (TOUGH MATERIAL) เช่น โลหะจำพวก STAINLESS
STEEL หรือใช้เจาะแผ่นเกราะ (ARMOR PLATE) เพราะคอกเจาะจะทำงานได้ดี เมื่อ
ได้รับความร้อน (RED HOT)

ขนาดของคอกเจาะอาจเป็น NUMBERS, LETTERS หรือเป็นเศษส่วนของ
หนึ่งนิ้ว

๑. NUMBERS เป็นตัวเลข ๑ - ๘๐
 ๑. ขนาดใหญ่สุด = ๐.๒๒๘ แต่เล็กกว่า ๑๕ นิ้ว
 ๘๐. ขนาดเล็กสุด = ๐.๐๑๓๕ แต่เล็กกว่า ๒ นิ้ว
๒. LETTERS เป็นตัวอักษร A - Z

A	= ๐.๒๓๘	= ๑๕	นิ้ว
			๖๘
Z	= ๐.๔๑๓	= ๑๓	นิ้ว
			๗๒
๓. เป็นเศษส่วนของหนึ่งนิ้ว ๒ นิ้ว - ๔ นิ้ว

๒	นิ้ว	เล็กสุด
		๖๘
๔	นิ้ว	ใหญ่สุด

การเจาะรู (DRILLING)

ในการเจาะรูเพื่อใส่สลักย้ำ จะต้องมีความถูกต้องแน่นอน รูต้องปราศจากรอย
ขีดข่วน เพราะถ้าเจาะรูเล็กมากเกินไป การเคลือบป้องกันสนิมที่ตัวสลักย้ำ (PROTECTIVE
COATING) จะถูกรูกรุกและคุณสมบัติในทางป้องกันสนิมจะหมดไป แต่ถ้าเจาะรูใหญ่ไป
เมื่อย้ำแล้ว รอยต่อตรงนั้นก็จะได้ความแข็งแรงเต็มที่ และโครงสร้างอาจจะเกิดการ
ชำรุดเสียหายขึ้นได้

การเจาะรูที่จะให้ได้น้ำหนักที่ถูกต้อง ครั้งแรกให้เจาะรูเล็กกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เล็กน้อย (SLIGHTLY UNDERSIZE) ซึ่งเรียกว่า PREDRILLING และรูเรียกว่า A PILOT HOLE จากนั้นให้ REAM รูด้วยดอกเจาะ ให้ได้รูที่มีขนาดที่ถูกต้อง (โลหะแข็งใช้ดอกเจาะที่มีมุม ๑๑๘° รวมทั้งแผ่นโลหะบาง ๆ ส่วนโลหะอ่อนใช้ดอกเจาะที่มีมุม ๙๐°

REAMER (ดอกควาน)

REAMER ใช้เป็นดอกกลัดเรียบพื้นผิวโลหะและขยายรูให้กว้างขึ้นตามต้องการ

(TO SMOOTH AND ENLARGE HOLES)

รูที่จะควานเพื่อให้ได้น้ำหนักตามต้องการคือ เจาะขยายออกไปอีกประมาณ ๐.๐๐๓ ถึง ๐.๐๐๗ นิ้ว การเจาะที่มากกว่า ๐.๐๐๗ นิ้ว ไม่ควรกระทำเพราะจะทำให้เกิด LOAD ขึ้นมากกับ REAMER เมื่อควานรูให้หมุนออกไปในทิศทางที่หมุนเท่านั้นและให้ระวังคมของดอกจะทำให้หยั่งของรูที่ควานเกิดขูดข่วนขึ้นได้ ระยะเว้นของ RIVET HOLES คือ ๐.๐๐๒ นิ้ว ถึง ๐.๐๐๔ นิ้ว

แบบของ REAMERS ดังกล่าวคือ แบบ

- EXPANSION REAMER ไข่มากโดยทั่วไป ซึ่งมีขนาดมาตรฐานตั้งแต่ $\frac{1}{16}$ นิ้ว ถึง ๑ นิ้ว

- SOLID STRAIGHT FLUTE

- SOLID SPIRAL FLUTE

PILOT AND REAMING TWIST DRILL SIZES

RIVET DIAMETER (IN)	PILOT SIZE (IN)	REAM SIZE (IN)
$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{32}$ (0.0937)	41 (0.096)
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$ (0.125)	30 (0.1285)
$\frac{5}{32}$	$\frac{5}{32}$ (0.1562)	21 (0.159)
$\frac{3}{16}$	$\frac{3}{16}$ (0.1875)	11 (0.191)
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$ (0.250)	F (0.257)
$\frac{5}{16}$	$\frac{5}{16}$ (0.3125)	O (0.316)
$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$ (0.375)	V (0.377)

ใช้ตัดสลักย้ำให้ได้อายุตามต้องการ (DESIRED LENGTH) ในกรณี
ที่ความยาวที่จะต้องใช้ไม่มี การตัดสลักย้ำเพื่อให้ได้อายุตามต้องการนั้น การตัดโดย
ใช้เพิ่มหรือลด SHIMS แต่ถ้า RIVET CUTTER ไม่มีอาจใช้คีมตัดแทนได้ (DIAGONAL
CUTTING PLIERS)

HOLE DUPLICATORS

เมื่อพื้นผิวส่วนใดส่วนหนึ่งที่ถูกลอกออกมาเพื่อจะทำการเปลี่ยนผิวปูใหม่ของแผ่น
ที่สร้างขึ้นใหม่จะต้องตรงกับรูเดิมของแผ่นเก่า (TO MATCH EXISTING HOLES) และ
ตรงกับรูของโครงสร้างที่จะนำเอาแผ่นประกอบเข้าไป ซึ่งรูดังกล่าวนี้จะเจาะได้ไม่คลาดเคลื่อน
ถ้าใช้ HOLE DUPLICATORS

BUCKING BARS

BUCKING BAR คือเหล็กทรงยาวที่ใช้รองก้านสลักย้ำให้เกิด SHOP HEAD หรือ
SECOND HEAD เพื่อการยึดแน่น BUCKING BARS นี้ทำออกเป็นรูปร่างแตกต่างกัน ซึ่ง
แล้วแต่สภาพของงานที่จะใช้โดยทำด้วยเหล็กผสมอย่างค้ำและสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความคงทน
(LAST LONGER) BUCKING BAR จะตั้งอยู่ในสภาพที่สะอาด เรียบ (SMOOTH)
และเป็นเงาขอบ ๆ จะต้องมีมนเล็กน้อยเพื่อป้องกันการกระทบกระแทกจนเป็นรอยบนบริเวณ
ที่ย้ำ ผิวหน้าของเหล็กทรงยาวจะต้องโค้งเข้าค้ำในเล็กน้อย (CONCAVE) เพื่อ FORM
รูป SHOP HEAD

BUCKING BAR นี้บางครั้งเรียก " DOLLIES " , นำหนักโดยเฉลี่ยของ
BUCKING BAR คือ ๖ ปอนด์

ในบางกรณีการย้ำโครงสร้างที่เป็นท่อ (TUBULAR STRUCTURES)
(ย้ำภายใน) จำเป็นต้องใช้ BUCKING BAR ที่มีความยาวขนิบขยายได้ (AN EXPANDING
BUCKING BAR)

การเลือกเหล็กทรงยาว (BUCKING BAR) เพื่อรองย้ำนั้นเป็น FACTOR
ที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง เพราะถ้า BUCKING BAR มีรูปร่างไม่ถูกต้องจะทำให้หัวสลักย้ำ
ต้องเสียรูปไปด้วย

ถ้าใช้เหล็กทรงยาวเบาเกินไป เมื่อย้ำแล้วจะทำให้แผ่นบุลงไปหา SHOP
HEAD และ ถ้าหนักเกินไปจะทำให้แผ่นโค้งหนี SHOP HEAD ออกไป ฉะนั้นขนาด
ของสลักย้ำจะต้องมีความสัมพันธ์กับเหล็กทรงยาวที่จะใช้งานอีกด้วย

RECOMMENDED BUCKING BAR WEIGHTS

RIVET DIAMETER (IN)	APPROXIMATE WEIGHT (LB)
$\frac{3}{32}$	2 - 3
$\frac{1}{8}$	3 - 4
$\frac{5}{32}$	3 - 4 $\frac{1}{2}$
$\frac{3}{16}$	4 - 5
$\frac{1}{4}$	5 - 6 $\frac{1}{2}$

CENTER PUNCH (เหล็กนำศูนย์)

การใช้เหล็กนำศูนย์ ก่อนเจาะรูจะทำให้รูที่เจาะมีระยะที่ถูกต้องแน่นอนยิ่งขึ้น

PNEUMATIC HAMMER

PNEUMATIC HAMMER หรือ PNEUMATIC RIVET GUNS ^{นี้คือฆอนลม}

อำนาจการทำงานควายนลม และเปลี่ยนหัวย้าได้ (RIVET SETS) สมที่ใช้ประมาณ ๕๐-๑๐๐
ข้อควรระวังในการใช้

๑. ฆอนลมต้องไม่เข้าไปยังผู้หนึ่งผู้ใดตลอดเวลาในการย้า
๒. จะไม่ก่อกองเมื่อฆอนลมแนบอยู่กับไม้ (A BLOCK OF WOOD) หรือบนหัว
สลักย้า

๓. ไม่ใช้ฆอนลมเป็นของเล่นเพราะเป็นเครื่องมือใช้งาน
๔. ถอดฆอนลมออกจากฆอนลมเสมอในช่วงเวลาที่ไม่ได้ใช้งาน

RIVET SQUEEZERS

RIVET SQUEEZERS มีขอบเขตจำกัดในการใช้โดยเฉพาะใช้คอนแนวขอบแผ่น

(THE EDGES OF SHEETS) หรือในสภาพที่ความลึกของ SQUEEZER จะเข้าไปได้เพียงพอ

RIVET SQUEEZER แบ่งออกได้เป็น ๓ แบบคือ

๑. HAND ^{อำนาจการทำงานควายนมือ}
๒. PNEUMATIC ^{อำนาจการทำงานควายนลม}
๓. PNEUDRAULIC ^{ทั้งลมและไฮดรอลิค}

ทั้ง ๓ ชนิดดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นก้ามปูโดยก้านหนึ่งจะคงที่ (STATIONARY) และใช้งานเป็นเหล็กรองย้าอยู่ในตัว (BUCKING BARS) และอีกก้านหนึ่งจะเคลื่อนขึ้นลงได้

ซึ่งใช้เป็นค้ำยันหัวสลัก (UPSETTING)

HAND RIVET ก็คือเหล็กส่งที่ยาวประมาณ ๒ นิ้ว มีหน้าเรียบซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๕ นิ้ว

DRAW SETS ใช้สำหรับสวมเข้าทางก้านสลักขี้ (SHANK) แล้วคอกหรือก้มให้แบนทั้งสองแบบสนิทกันคือกอนขี้สลัก

COUNTERSINKS

คือเครื่องมือที่จะลงบนแบนให้เป็นรูปกรวย (CONE SHAPES) รอบ ๆ รุสลักขี้ เพื่อให้หัวสลักขี้นิ่งเบา เสมอกับพื้นผิวของแบนนุ (FLUSH WITH THE SURFACE OF THE SKIN) มม COUNTERSINK โดยทั่วไปคือมุม ๑๐๐

DIMPLING DIES

DIMPLING DIES คือเครื่องมือกดแบนที่บางให้เป็นรูปกรวยเพื่อทำให้หัวสลักขี้เสมอกับพื้นผิวโดยไม่ต้องการเนื้อให้เป็นรูปกรวยลงไป สาเหตุที่คว้านไม้ได้เพราะแบนบางโดยจะมีเคี้ยวตัวผู้และตัวเมีย (A MALE AND FEMALE DIE) เป็นตัวกดลงบนแบนเพื่อให้แบนนูนเป็นรูป CONE SHAPED

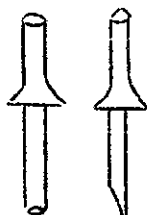
COUNTERSINKING AND DIMPLING

COUNTERSINKING AND DIMPLING ทั้งสองวิธีนี้ก็มีความมุ่งหมายที่จะใช้สลักขี้แบบหัวเรียบกับแบนนุ แต่วิธีการแตกต่างกันไปซึ่งขึ้นอยู่กับความหนาของแบน ถ้าแบนมีความหนาพอที่จะเจาะคว้านรูปกรวยเพื่อหลบหัวสลักแบบ COUNTERSUNK HEAD ได้ เราก็ใช้วิธี COUNTERSINKING แต่ถ้าแบนบางมากเกินไปที่จะคว้านได้ เราก็ใช้วิธีกดลงบนแบนให้นูนลงไปเป็นรูปกรวยแทนการคว้าน ซึ่งเรียกวิธีนี้ว่า THERMODIMPLING

MICROSHAVER (RIVET MILLING)

เป็นคอกกักเรียบ โดยจะมี STOP ปรับให้คอกกักได้ลึกขึ้นตามต้องการ มีชายันสองขา อำนวยการทำงานด้วยลม มีความมุ่งหมายที่จะกักเรียบ หัวสลักขี้ โดยเฉพาะแบบ COUNTER SUNK RIVETS

RIVET SET (ครกขี้)



RIVET SET (ครกย้า) ทำจากเหล็กกล้า HIGH-CARBON อบชุบ หัวของครกย้าจะเป็นรูปเว้า หรือแบนตามขนาดของหัวสลัก และเกลี้ยงมันเป็นเงา เพื่อป้องกันหัวสลักย้าเสียหายในขณะย้า ควรปิดเทปที่หัวสลักย้าหรือที่หัวครกย้า เพื่อป้องกันหัวครกย้า (RIVET SET) ถัดผิวบริเวณที่ย้าเป็นรอยได้ ส่วนปลายอีกข้างหนึ่งสอดเข้าไปในหัวขอลมได้พอดี

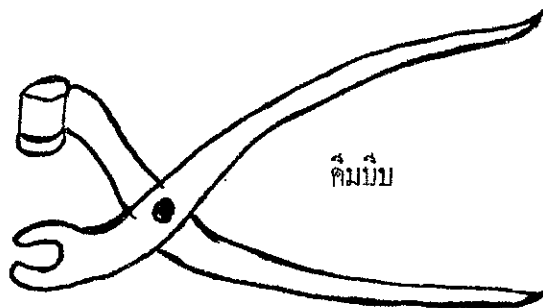
SELF - TAPPING SCREW



SELF - TAPPING SCREW ใช้ในการยึดแน่นเพื่อให้อูตรงกัน เพื่อความถูกต้องในการเจาะรูหรือในการย้าสลักย้าตัวต่อ ๆ ไป ในการติดตั้งจะคงใช้ประแจขันแน่น

FASTENERS

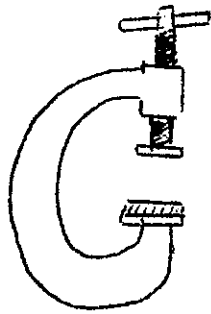
CLECO



FASTENERS บางครั้งก็เรียก CLECO FASTENERS ใช้ในการยึดแน่นเพื่อให้อูตรงกัน หลังจากเจาะรูแล้วก็ให้ใช้ CLECO FASTENERS เป็นตัวยึดแน่นแน่นไว้จนกว่าจะทำการประกอบย้าเสร็จ ก่อนที่จะย้าก็ถลอกออกที่ละตัวเรื่อยไป การประกอบติดตั้งหรือถอดออก สะดวกรวดเร็วเพราะตัว SPRING ตรงแกนกลางประกอบด้วย โดยการใช้คีมชนิดที่มีปากจับ และอีกด้านหนึ่งเป็นคั่วกด

คีมบีบ FASTENER (CLECO) เป็นเครื่องมือเฉพาะในการติดตั้งและถอดตัว FASTENER ออก

C - CLAMP



C-CLAMP เป็นปากกาจับยึดชิ้นงานชนิดหนึ่ง ซึ่งมีขนาดเล็ก รูปร่างคล้าย ตัว ใช้จับยึดแผ่น หรือชิ้นงานที่จะประกอบติดกัน ก่อนทำการย้ำสลักย้ำ

การเจาะเอาสลักย้ำออก (REDET REMOVAL PROCEDURES)

เมื่อจะเปลี่ยนสลักย้ำด้วยการเจาะออก สิ่งสำคัญคือ จะต้องไม่ให้รูเดิมชำรุด จนต้อง ใช้สลักย้ำขนาดใหญ่กว่าเดิมในขนาดถัดไป (THE NEXT LARGER SIZE)

๑. ใช้ตะไบแต่งหัวให้แบนแล้วใช้เหล็กกันแมลงสาบตอกให้เป็นรอยนำดอกเจาะ
๒. ให้ใช้คอกเล็กกว่าขนาดของก้านสลักย้ำลงไปหนึ่งเบอร์ เจาะลงไปบนหัวสลักย้ำ แต่ให้แน่ใจว่าไม่ลึกจนเกินไป ซึ่งก้านของสลักย้ำจะหมุนไปกับคอกเจาะและทำให้เป็นสาเหตุ ฉีกขาดขึ้นได้
๓. ใช้ DRIFT PUNCH สอดผ่านรูไปถึงก้านสลักย้ำแล้วตอกออกเบา ๆ
๔. แต่หากก้านของสลักย้ำยังแน่นมากหลังจากที่ได้เจาะเอาหัวออกแล้ว ให้เจาะก้าน สลักย้ำลงไปอีกประมาณ ๕ ของระยะทางความหนาของแผ่นแล้วจึงตอกส่วนที่เหลือออกด้วย

DRIFT PUNCH

การเจาะสลักย้ำหัวเรียบออก (REMOVAL OF COUNTERSUNK DEAD RIVETS)

ถ้าสลักย้ำแบบหัวเรียบนำติดกับแผ่นหนา ๆ การเจาะออกอาจเจาะทะลุตามความหนา ของหัวลงไปได้ แต่ถาสลักย้ำติดอยู่กับแผ่นบางให้เจาะทะลุไปตลอดถึงก้านสลักแล้วใช้คีม ตัดส่วนของหัวสลักออกด้วยคีม (DIAGONAL CUTTING PLIERS) ส่วนก้านที่เหลือให้ตอก ออกด้วย DRIFT PUNCH

GRIP GAGE



GRIP GAGE เป็นเครื่องมือวัดความหนาของวัสดุที่จะใช้ย้ำให้ติดกัน (ตั้งแต่ ๒ ชั้นขึ้นไปรวมกัน) เพื่อให้ทราบว่าต้องใช้สลักย้ำที่มีขนาด ความโต และความยาวเท่าใด จึงจะเหมาะสม (ความโตไม่ควรน้อยกว่าความหนาและความยาว เท่ากับความหนาบวกด้วย ๑/๒ เท่าของความโต)

