

# สารบัญ

เรื่อง	
หน้า	
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพันทราย	1
ทำไมต้องมีการพันทราย	1
การเตรียมพื้นผิวโดยการพันทราย	2
อุปกรณ์ที่ใช้ในการพันทราย	2
เครื่องอัดอากาศ	3
เครื่องพันทราย	.5
ระบบควบคุมการปิด-เปิดลมอัดอัตโนมัติ	10
อุปกรณ์ป้องกันความชื้น	12
ชุดป้องกันและช่วยหายใจ	13
หม้อกรองอากาศ	14
ตารางความหนาของผิวเหล็ก	16
วิธีการปฏิบัติการพันทราย	17
การพันทรายแผ่นเหล็กสำหรับใช้ต่อเรือใหม่	18
การพันทรายเรืออลูมิเนียม	18
การพันทรายเรือไม้	18
ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยในการพันทราย	18

## ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพ่นทราย

การพ่นทราย คือ กรรมวิธีในการทำผิวสะอาดผิว โดยการที่ทรายถูกนำให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ผ่านหัวพ่นทรายด้วยแรงดันลมสูงจากเครื่องอัดลมเป็นการเตรียมพื้นผิวแบบ ABRASIVE BLASTING ซึ่งเป็นวิธีเตรียมพื้นผิวที่ดีที่สุด สำหรับผิวโลหะ เนื่องจากสามารถจัดสนิม สะเก็ด สีเก่า ตลอดจนสีสกปรกอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังทำให้ผิวมีความขรุขระพอเหมาะช่วยในการยึดเกาะของฟิล์มสีเป็นอย่างดี

การพ่นทราย สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว จึงใช้กับการเตรียมพื้นผิวขนาดใหญ่ ทรายที่ใช้ควรรใช้ ทรายน้ำจืดที่ผ่านตาตะแกรงขนาด 18 – 40 เมช (MESH) จะทำให้ได้ลักษณะพื้นผิวที่มีความหยาบระหว่าง 2 – 2 ½ มิลล์ (50 – 63 ไมครอน)

### ทำไมต้องมีการพ่นทราย ( WHY SANDBLAST )

ในการพ่นทรายชิ้นงานที่เป็นโลหะ อาจอธิบายเหตุผลได้ ในกรณีที่ผิวของชิ้นงาน มีลักษณะขรุขระ ( ANCHOR PATTERN ) ผิวงานที่ขรุขระ ซึ่งเมื่อมองด้านภาพขยาย จะมีลักษณะเหมือนพื้นปลา ซึ่งเกิดจากการกระแทกของเม็ดทรายในการพ่นทราย ผิวที่ขรุขระนี้จะเป็นผิวงานที่ใหม่ และมีส่วนช่วยให้สารที่จะเคลือบผิวมีแรงยึดเกาะเพิ่มขึ้น ทำให้อายุการใช้งานยาวนานขึ้น

สำหรับผู้ปฏิบัติงานคงจะทราบดีกันอยู่แล้วว่า ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาป้องกัน จะถูกกว่า ในกรณีที่ทิ้งให้ชิ้นงานผุพังแล้วทำการเปลี่ยนใหม่ และเมื่อพิจารณาถึงสารที่ใช้เคลือบผิว ซึ่งควรจะมีอายุการใช้งานคุ้มค่ากับราคาต้นทุนที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ ก็สามารถจะประหยัด โดยกรรมวิธีทางการพ่นทราย

ในกรณีที่ผิวของชิ้นงานไม่ได้ทำความสะอาดให้เศษสนิม, เศษเหล็ก, คราบน้ำมัน, สี หรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ จากผิวออกให้หมด การเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่มีคุณภาพดีและราคาแพง ก็ไม่ใช่เรื่องที่ประหยัด ทั้งนี้ เนื่องจากอายุการใช้งานจะสั้น กรรมวิธีทางการพ่นทราย จะเป็นวิธีการที่ช่วยให้การใช้สารเคลือบผิวได้อย่างคุ้มค่าและมีอายุที่ยืนนาน

โรงงานผลิตสารเคลือบผิวต่าง ๆ บังชี้ถึงสภาพของชิ้นงาน ( ระดับความสะอาด ) ก่อนที่นำสารเคลือบผิวที่ผลิตไปทำการเคลือบ ซึ่งส่วนนี้จะต้องเป็นหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงาน ที่จะต้องสอบถามจากโรงงานผลิตสารเคลือบผิว ถึงระดับของความสะอาดของผิวก่อนปฏิบัติงาน

## การเตรียมพื้นผิวโดยการพ่นทราย มี 2 วิธี

1. **วิธีการพ่นแห้ง** การพ่นทำความสะอาดด้วยทรายแห้งจะทำให้ได้ผิวพื้นที่ขาวสะอาดและปราศจากความชื้นที่จะทำให้ผิวพื้นเกิดสนิมก่อนที่จะทาสีได้น้อยกว่าวิธีอื่น ไม่ว่าจะใช้วัสดุมีคมชนิดใดก็ตาม และมีประสิทธิภาพสูงกว่าการพ่นด้วยทรายผสมน้ำประมาณ 25 – 30 % ส่วนการพ่นทรายผสมน้ำยาที่เรียกว่าพ่นด้วยทรายผสมน้ำยานั้น ทำให้ปริมาตรลดลงไป ทำให้แรงกระแทกของวัสดุมีคม ( ทราย ) อ่อนลง นอกจากนั้นยังเพิ่มค่าใช้จ่ายสูงขึ้น เพราะต้องใช้น้ำยาเคมีช่วยในการป้องกันสนิมเสียเวลาในการผสมน้ำยาล้างให้ผิวพื้นสะอาดก่อนที่จะทำการทาสี และลดกำลังตัดเฉือนของวัสดุมีคมอีกด้วย

2. **วิธีการพ่นเปียก** ( การพ่นด้วยทรายผสมน้ำยา ) จุดมุ่งหมายในการพ่นเปียกที่สำคัญก็คือ เพื่อลดอันตรายแก่บุคคล และอุปกรณ์เครื่องมือ ที่เกิดจากฝุ่นละออง และใช้ในโอกาสที่ไม่สามารถยอมให้ฝุ่นละอองปลิวไปยังเครื่องจักรกล ฯลฯ ที่เปิดไว้ วิธีนี้จะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง ไม่เป็นที่นิยมนำมาใช้

### น้ำยาที่ใช้ในการพ่นที่ได้อาจเตรียมได้ ดังนี้

- ใช้โซเดียมโมเนียมฟอสเฟต และโซเดียมไนไตรต์ ผสมกัน 4 ต่อ 1 เอาส่วนผสมนี้ 2 ปอนด์ ( ด้วยวิธีตวงโซเดียมโมเนียมฟอสเฟต 4 ใน 5 ส่วนของกระป๋อง 1 ควอต แล้วเติมโซเดียมไนไตรต์ ให้เต็ม ) ผสมกับทราย 300 ปอนด์ และน้ำ 15 แกลลอน หรือจะใช้วิธีสูบน้ำยานี้เข้าที่สายส่งของเครื่องพ่นก็ได้ นอกจากนี้ส่วนผสมนี้ยังใช้ล้างบริเวณผิวพื้นที่พ่นแล้ว เพื่อป้องกันสนิมได้ในตัว โดยใช้ส่วนผสมสารเคมีที่กล่าวแล้ว 2 ปอนด์ ละลายน้ำ 40 แกลลอน

- “ข้อควรระวัง” อันตรายเนื่องจากน้ำยานี้จะสลายตัวเป็นแก๊ส เมื่อผสมทิ้งไว้นาน ๆ ไม่ควรผสมเก็บไว้

- ข้อเสียอีกอย่างหนึ่งก็คือ วัสดุมีคมที่นำมาใช้มักจะรวมตัวเกาะกันง่าย เมื่อพ่นส่วนที่หักมุมหรือเครื่องจักรกลที่ผิวหน้าไม่เรียบ สรุปลแล้วการพ่นทรายผสมน้ำยา (หรือการล้างหลังพ่นแห้ง) มักจะใช้สำหรับบริเวณกว้าง ๆ ที่ถูกพ่น หรือที่พ่นทิ้งไว้นานโดยที่ยังไม่ได้ทาสีและเริ่มเป็นสนิม

### อุปกรณ์ที่ใช้ในการพ่นทราย

1. เครื่องอัดอากาศ ( AIR COMPRESSOR )
2. สายลมและข้อต่อ ( AIR HOSE AND COUPLINGS )
3. ถังพ่นทราย ( PORTABLE HIGH PRODUCTION SANDBLAST MACHINES )
4. สายพ่นทรายและข้อต่อ ( SANDBLAST HOSE AND EXTERNALS COUPLINGS )
5. หัวพ่นทราย ( ORIFICE VENTURI NOZZLE )

6. วาล์วควบคุมการไหลอัตโนมัติ ( REMOTE CONTROL VALVE )
7. อุปกรณ์กักเก็บความชื้น ( MOISTURE SEPARATORS )
8. ชุดช่วยหายใจและป้องกัน ( SAFETY AIR FED HELMETS )
9. หม้อกรองอากาศ ( AIR FILTER )

เครื่องอัดอากาศ [ AIR COMPRESSOR ]



เครื่องอัดอากาศที่ใช้งาน จะมี 2 ลักษณะ คือ แบบตั้งอยู่กับที่ [ STATION ELECTRIC OR ENGINE ] และแบบเคลื่อนย้ายได้ [ PORTABLE GAS OR DIESEL ENGINE ]

เครื่องอัดลมที่ตั้งอยู่กับที่ โดยทั่วไปจะใช้งานในโรงงาน ขนาดของปริมาณอากาศ สามารถคำนวณได้จากการคำนวณคร่าว ๆ คือ กำลังของเครื่องอัดอากาศ 1 HP จะเท่ากับ 4.5 CFM ขณะที่ใช้เครื่องอัดอากาศในการพ่นทราย ถ้าไม่จำเป็น จะไม่ใช่อากาศจากเครื่องอัดอากาศนี้ไปใช้งานกับอุปกรณ์ชนิดอื่น ถ้าจำเป็นต้องใช้ ก็จะต่อท่ออากาศจากเครื่องอัดอากาศที่มีขนาดใหญ่กว่าไปใช้กับอุปกรณ์พ่นทราย

เครื่องอัดอากาศ แบบเคลื่อนย้ายได้ โดยทั่วไปจะใช้งานภาคสนาม เครื่องอัดอากาศที่จะนำมาใช้งานภาคสนามเกี่ยวกับการพ่นทราย จึงจำเป็นที่จะต้องเป็นเครื่องอัดอากาศที่มีคุณภาพสูง ซึ่งจะต้องสามารถควบคุมการทำงานของอากาศให้มีปริมาณอากาศที่คงที่และมีความดันสูงที่คงที่ตลอดเวลาด้วย

เครื่องอัดอากาศแบบเคลื่อนที่มี 2 ประเภท คือ แบบลูกสูบ และแบบสกรู

ระบบอัดอากาศแบบลูกสูบ เป็นระบบเก่า และมักจะมีปัญหาเมื่อใช้งานฟันทราย เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบ จะมีความดันลดลงประมาณ 13 ปอนด์ ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพลดลง 20% และระบบนี้ จะไม่มีอุปกรณ์ใส่กรอง ซึ่งจะไม่สามารถกรองละอองน้ำมันที่รวมกับอากาศได้ อากาศจะถูกอัดออกมาด้วยความร้อน เนื่องจากอุณหภูมิของเครื่องยนต์จะสูงขึ้น ทำให้มีละอองน้ำปนอยู่ในอากาศค่อนข้างมาก

ระบบอัดอากาศแบบสกรู เป็นระบบใหม่ เป็นระบบที่สามารถจะป้อนอากาศให้กับหัวฟันทราย ด้วยปริมาณลมคงที่ และความดันสูงคงที่ได้ นานกว่า มีระบบกรองอากาศที่กรองน้ำมันดีกว่า และอุณหภูมิของอากาศจะต่ำกว่าด้วย โดยทั่วไปเครื่องอัดอากาศขนาดใหญ่กว่า 210 CFM ถ้าใช้เครื่องยนต์แบบดีเซล จะประหยัดกว่า

ในการปฏิบัติงาน ควรที่จะติดตั้งเครื่องอัดอากาศให้อยู่ใกล้กับเครื่องลมให้มากที่สุด และอยู่ในทิศทางที่ลมจะไม่พัดฝุ่นมาที่เครื่องอัดอากาศ ความดันของเครื่องอัดอากาศที่จะนำมาใช้งานฟันทราย จะต้องปรับให้เหมาะสมโดยทั่วไป จะปรับไม่เกิน 120 ปอนด์ ต่อ ตารางนิ้ว แต่ไม่ควรเกิน 125 ปอนด์ ต่อ ตารางนิ้ว เนื่องจากเป็นค่าความดันของถังพักของเครื่องอัดอากาศที่จะรับไว้ได้

เครื่องอัดอากาศควร จะได้รับการตรวจเช็คทุก ๆ ช่วง 6 เดือน การทำงานและในการปฏิบัติงานทุกครั้ง ควรจะเดินเครื่องก่อนปฏิบัติงานจริงประมาณ 10 – 15 นาที

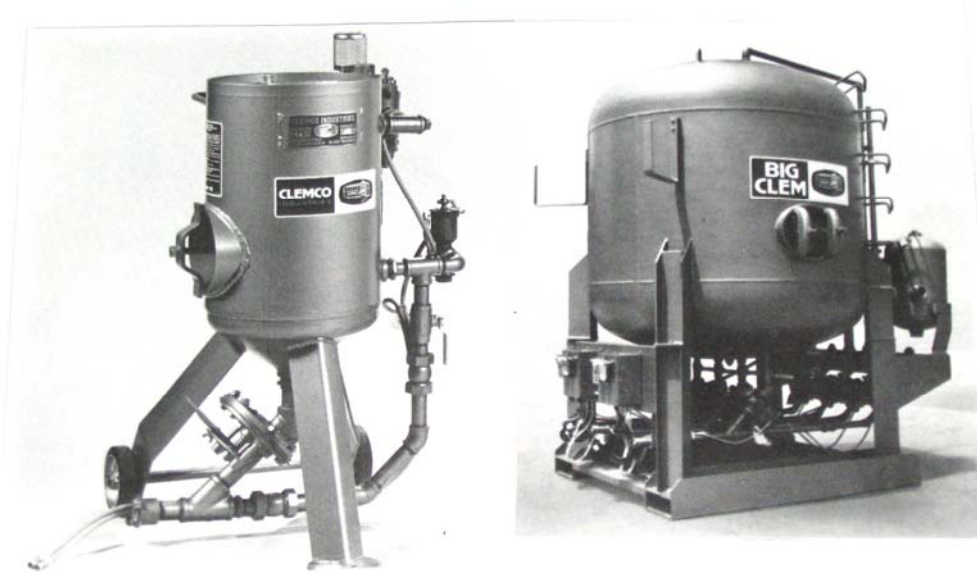
สายลมและข้อต่อ [ AIR HOSE AND COUPLINGS ]



โดยทั่วไป ขนาดสายลมที่ใช้กับเครื่องอัดอากาศ จะใช้ขนาด  $\frac{3}{4}$  นิ้ว IPS ในกรณีที่ใช้งานฟันทราย ควรจะใช้สายลม ขนาด  $1\frac{1}{4}$  นิ้ว IPS ( แต่ก็ไม่ควรใช้ขนาดใหญ่เกินไป เช่น  $1\frac{1}{2}$  นิ้ว หรือ 2 นิ้ว IPS )

ทั้งนี้ เพราะว่สายขนาดเล็ก จะทำให้เกิดปัญหา FRICTION LOSS ภายในท่อ โดยทั่วไปถ้าแรงดันลดลง 1 ปอนด์ ต่อ ตารางนิ้ว จะทำให้ประสิทธิภาพลดลง 1 ½ % หรือ แรงดันลดลง 10 ปอนด์ ต่อ ตารางนิ้ว จะทำให้ประสิทธิภาพลดลง 15 %

### เครื่องพ่นทราย [ SANDBLAST MACHINE ]



ในการพิจารณาเลือกเครื่องพ่นทราย เพื่อนำมาใช้งาน จะต้องพิจารณาเครื่องให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน เครื่องในการพ่นทราย โดยทั่วไปมี 3 ลักษณะ คือ

- เครื่องพ่นทราย มีลักษณะแบบลูก ( SUCTION OR EDUCTOR ) เป็นเครื่องที่ใช้ นอกจากใช้ อากาศในการพ่นทรายแล้ว ยังใช้อากาศสร้างสูญญากาศ เพื่อดูดทรายจากถังพ่นทรายมาที่หัวพ่นทราย ด้วย โดยทั่วไปจะใช้กับลักษณะงานที่ใช้งานไม่หนักมากนัก เช่น งานพ่นแก้ว พ่นรอยตะเข็บ พ่นขัดสี ที่เคลื่อนไม่หนามากนัก

- เครื่องพ่นทราย มีลักษณะแบบพ่นและดูดฝุ่นกลับทันที ( VACUUM TYPE MACHINE ) เป็นอุปกรณ์ที่มีระบบดูดฝุ่นกลับที่หัวพ่นทรายด้วย เหมาะสำหรับใช้งานในบริเวณที่ไม่ต้องการให้ฝุ่น กระจาย

- เครื่องพ่นทรายที่พ่นโดยใช้แรงดัน ( DIRECT PRESSURE MACHINES ) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ กับงานที่เป็นงานขนาดใหญ่ เช่น งานทางด้านโรงงานเคมี โรงกลั่นน้ำมัน การรถไฟ อู่เรือ หรือ โครงสร้างขนาดใหญ่ ในรายละเอียดส่วนนี้ จะพูดถึงเฉพาะเครื่องพ่นทรายที่พ่นโดยใช้แรงดันเท่านั้น

ขนาดของเครื่องพ่นทรายมีหลายขนาด แต่ในการปฏิบัติงานจริง ไม่ว่าจะอุปกรณ์ขนาดใด ๆ ก็จะสามารถปฏิบัติงานได้เหมือนกัน โดยทั่วไปขนาดของเครื่องจะกำหนดเป็นขนาดความจุของตัวกลางที่ใช้ในการพ่น ขนาดใหญ่ ก็จะมีความจุมาก ดังนั้น อุปกรณ์ขนาดเล็กจะทำงานได้เหมือนกับอุปกรณ์ขนาดใหญ่ แต่จะมีความถี่ในการบรรจุตัวกลางที่ใช้ในการพ่นมากกว่าเท่านั้น โดยทั่วไป ผู้ที่ปฏิบัติงานในการพ่นทรายจำนวนมาก จะเลือกอุปกรณ์ที่มีขนาดจุในการพ่นอย่างน้อย 30 – 40 นาที่ ในการพ่นที่ต่อเนื่อง โดยไม่ต้องหยุดเติมตัวกลางในการพ่นทราย

ในการเลือกเครื่องพ่นทรายที่เหมาะสม โดยทั่วไป จะมีหลักในการเลือก ดังนี้

1. เครื่องพ่นทรายควรมีน้ำหนักที่พอเหมาะ มีล้อ 2 ล้อ สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย สามารถเคลื่อนย้ายรอบ ๆ หน่วยงานนั้นได้ง่าย
2. เครื่องพ่นทราย ควรจะได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม จากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น THE NATIONAL BOARD OR ASME BUILDING อุปกรณ์ต่าง ๆ จะได้รับการประกันคุณภาพ เช่น คุณภาพของเหล็กที่นำมาประกอบถังพ่นทรายได้มาตรฐาน ประสิทธิภาพในการเชื่อม รอยเชื่อม การทดสอบแรงดันของถังที่สามารถทนได้ โดยได้รับการตรวจสอบจากวิศวกร และบริษัทประกันภัยด้วย
3. ระบบท่อ ของเครื่องพ่นทราย ควรจะค่อนข้างมีขนาดคงที่ มีรอยต่อจำนวนน้อยที่สุด ขนาดท่อไม่ควรเล็กเกิน 1 นิ้ว ขนาดเหมาะสมและใช้งานได้ดี คือ ขนาด 1 ¼ นิ้ว
4. เครื่องพ่นทราย ควรจะออกแบบให้ใช้งานได้กับตัวกลางที่ใช้ในการพ่น (ABRASIVE) ได้หลายประเภท
5. เครื่องพ่นทราย บริเวณที่ใช้พ่นทราย ควรจะมีระบบปิด – เปิด การไหลแบบอัตโนมัติ โดยใช้กำลังลม แทนที่จะเป็นระบบปิด – เปิดด้วยมือโยก
6. เครื่องพ่นทราย บริเวณด้านบน ควรจะมีลักษณะเป็นวงรีเว้าลงแบบกะทะ ซึ่งจะมีผลให้การป้อนทราย สามารถป้อนได้ง่ายและรวดเร็วด้วยคนเดียว และไม่ทำให้เกิดการหกหล่นเสียหายด้วย
7. บริเวณช่วงที่ทรายไหลออกจากถังพ่นทราย ควรจะมีวาล์วที่ช่วยให้เกิดการไหลได้สะดวกและสามารถควบคุมปริมาณได้ โดยควรจะเป็นวาล์วที่ใช้ควบคุมเฉพาะของ ABRASIVE ชนิดนั้น ๆ
8. เครื่องพ่นทราย ควรจะมีวาล์วปิด – เปิด สำหรับอากาศเข้า [ INLET VALVE ] และอากาศออก [ OUTLET VALVE ] แยกออกจากกัน
9. เครื่องพ่นทราย ควรจะมีช่องที่สามารถเปิด – ปิด เพื่อสังเกตสภาพภายใน ซึ่งขณะการใช้งาน อาจจะมีปัญหาการชำรุดเสียหาย บริเวณรอยเชื่อม หรือส่วนอื่น ๆ และในกรณีที่มีสิ่งแปลกปลอม

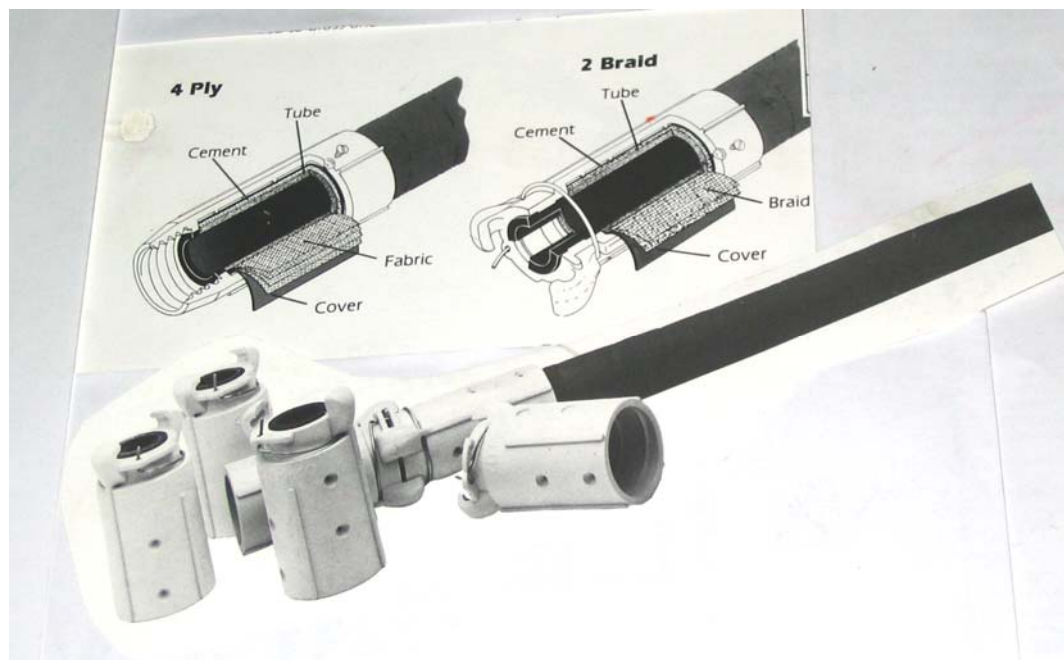
10. บริเวณด้านล่างของถัง มีลักษณะเป็นกรวย ควรมีมุมของกรวยอย่างน้อย 35 องศา ทั้งนี้ เพื่อช่วยให้การไหลของทรายเป็นไปอย่างอิสระ

11. ในกรณีที่ใช้ ABRASIVE ที่สามารถนำกลับมาใช้งานใหม่ได้อีก ควรที่จะมีตะแกรงครอบบริเวณด้านบนของถัง เพื่อป้องกันกรณีที่มีชิ้นส่วนที่ไม่ต้องการตกลงไปในเครื่องพ่นทราย

12. ในกรณีที่ใช้งานเครื่องพ่นทราย ในที่กลางแจ้ง ควรจะมีผ้าใบกันป้องกันตัวเครื่องพ่นทรายไว้ด้วย

13. ในกรณีที่ต้องทำการพ่นทรายอย่างต่อเนื่อง โดยไม่ต้องการหยุด เพื่อป้อนทรายเข้าเครื่องพ่นทรายเลย ควรจะเลือกเครื่องพ่นทรายโดยที่ภายในจะแบ่งเป็น 2 ชั้น ( TWO CHAMBER ) ในขณะที่ปฏิบัติงาน ทรายบริเวณด้านบนจะไหลลงชั้นด้านล่าง เมื่อทรายด้านบนหมด วาล์วชั้นล่างจะปิด และวาล์วด้านบนจะเปิด ชั้นล่างสามารถปฏิบัติงานพ่นทรายได้ต่อไป ส่วนด้านบนก็สามารถทำการเติมทรายได้อีก ทำให้การพ่นทรายเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

#### สายพ่นทราย [ SANDBLAST HOSE ]



โดยทั่วไป ผู้ประกอบการพ่นทราย มักจะใช้ขนาดสายพ่นทรายเล็กเกินไป ( การเลือกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของสายพ่นทราย มีหลักการว่า ๆ คือขนาดของสายพ่นทราย จะมีขนาดเป็น 3 ถึง 4 เท่า



ของขนาดโอริฟิศของหัวพันทราย ) ซึ่งการที่สายมีขนาดเล็กเกินไป จะทำให้เกิดมีปัญหา FRICTION LOSS และ PRESSURE DROP อันจะมีผลทำให้ PRODUCTION ลดลงเกินกว่าที่คาดไว้

สายพันทรายจะมี 2 ประเภท คือ 4 - PLY และ 2 BRAID รุ่น 4 - PLY จะเป็นรุ่นที่มีน้ำหนักมากกว่าและมีความทนทานมากกว่าและเป็นสายพันทรายรุ่นที่เหมาะสมกับการใช้งานที่หนัก ( HEAVY DUTY ) และงานที่ต้องการความแน่นอนและปลอดภัยสูงกว่า แต่อย่างไรก็ตาม สายรุ่น 2 BRAID ก็เป็นสายพันทรายที่ได้รับความนิยม เนื่องจากมีน้ำหนักเบาและสามารถโค้งงอได้ง่ายกว่า

ในอดีตที่ผ่านมา ผู้ประกอบการพันทราย มักจะนิยมใช้สายพันทราย ขนาด 3/4 นิ้ว ซึ่งจะมีผลต่อการเกิด FRICTION LOSS ในปัจจุบันนิยมใช้สายขนาด 1 1/4 นิ้ว I.D. โดยที่จะใช้สายทั้ง 2 ขนาดร่วมกัน คือ ใช้สายขนาด 1 1/4 นิ้ว I.D. ในช่วงที่ใช้สายพันทรายต่อออกจากถังพันทราย และใช้สายพันทราย ขนาด 3/4 นิ้ว I.D. หรือ 1 นิ้ว I.D. ในช่วงความยาว 10 ถึง 15 ก่อนถึงผู้ปฏิบัติงาน ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานถือสายที่เบากว่า ไม่เกิดอาการเมื่อยล้า และ โค้งงอได้ง่ายกว่าด้วย

ข้อควรระมัดระวังเกี่ยวกับสายพันทราย ก็คือ ควรเก็บรักษาในสถานที่แห้งไม่มีความชื้น ระหว่างการใช้งาน ควรที่จะวางแนวของสายให้ตรงที่สุดเท่าที่จะตรงได้ หลีกเลี่ยงการม้วนพันในแนว 90 องศา ถ้าในกรณีที่ต้องโค้งงอสายพันทราย ควรที่จะโค้งให้มีรัศมียาวมากที่สุด ทั้งนี้ เนื่องจากจะช่วยลดการขัดสีของทรายลง

### หัวพันทราย



อุปกรณ์หัวพันทรายมีอยู่หลายประเภท ขึ้นอยู่กับวิธีการใช้งาน การเลือกหัวพันทราย จะต้องพิจารณา 2 ตัวแปร คือ พิจารณาขนาด ขนาดของหัวพันทรายที่ต้องพิจารณา คือ ขนาดโอริฟิศ ( โอริฟิศ คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในที่มีขนาดเล็กที่สุด ) ขนาดโอริฟิศ จะมีเบอร์ 3, 4, 5, 6, 7 หรือ 8 เป็นเบอร์

มาตรฐานแบบสากล เบอร์ 3 จะหมายถึง ขนาดโอริฟิศ 3/16 นิ้ว เบอร์ 6 จะหมายถึง ขนาดโอริฟิศ 6/16 นิ้ว ขนาดอีกประเภทที่ต้องพิจารณา คือ ขนาดความยาว ขนาดความยาวของหัวพ่นทรายจะขึ้นอยู่กับลักษณะผิวของชิ้นงาน ถ้าลักษณะพื้นผิวทำความสะอาดได้ง่าย จะใช้หัวพ่นทรายที่มีความยาวสั้น โดยปกติยาวประมาณ 3 นิ้ว แต่ถ้าเป็นลักษณะพื้นผิวที่ทำความสะอาดได้ยาก จะใช้หัวพ่นทรายที่มีความยาว ยาวกว่า โดยปกติจะมีความยาว ช่วง 4 ½ นิ้ว ถึง 8 ¾ นิ้ว แต่หัวพ่นทรายที่มีความยาวสั้นกว่า 3 นิ้ว จะใช้ในกรณีที่มีพื้นที่ในการพ่นทรายค่อนข้างแคบ

ตารางแสดงการเปรียบเทียบของหัวพ่นทรายที่มีขนาดโอริฟิศเท่ากัน แต่มีขนาดความยาวของหัวพ่นทรายต่างกัน

- หัวพ่นทราย รุ่น CTM – 7 3” LONG STRAIGHT BARREL NOZZLE 65% VENTURI
- หัวพ่นทราย รุ่น CTL – 7 6” LONG STRAIGHT BARREL NOZZLE 76% OF VENTURI
- หัวพ่นทราย รุ่น CTSD – 7 7 ¾ ” LONG VENTURI SHAPED NOZZLE 100%

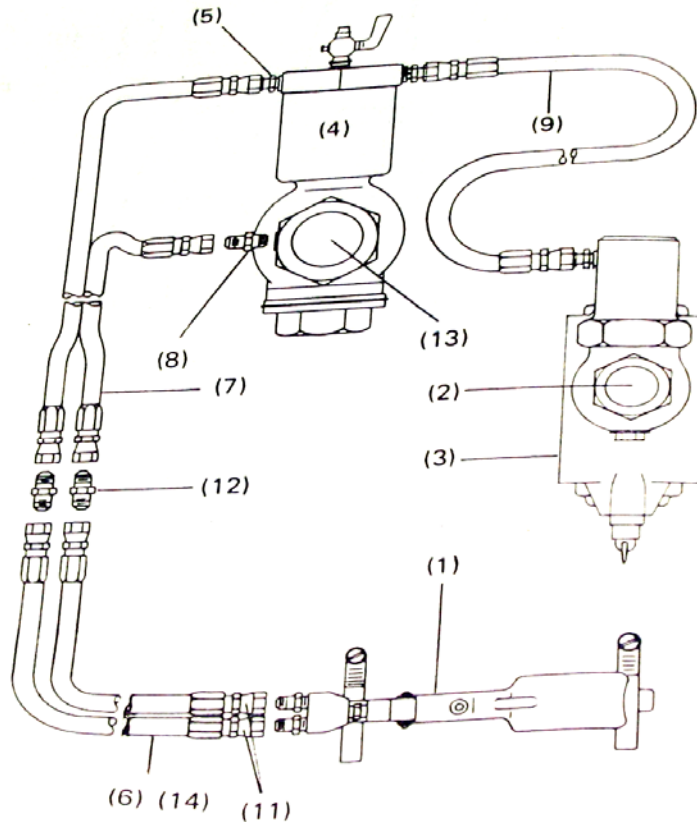
หัวพ่นทราย สามารถผลิตขึ้นมาได้จากวัสดุหลายชนิด เมื่อพูดถึงวัสดุที่นำมาผลิตหัวพ่นทราย เรามักจะพิจารณาถึงวัสดุภายในของหัวพ่นทราย ซึ่งจะมีอายุการใช้งานดังต่อไปนี้

1. วัสดุภายใน ทำด้วยเซรามิก จะมีอายุการใช้งาน ประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง
2. วัสดุภายใน ทำด้วยเหล็กทั่วไป จะมีอายุการใช้งาน ประมาณ 6 – 8 ชั่วโมง
3. วัสดุภายใน ทำด้วยทังสเตนคาร์ไบด์ จะมีอายุการใช้งาน ประมาณ 30 ชั่วโมง
4. วัสดุภายใน ทำด้วยนอร์ไบด์ จะมีอายุการใช้งาน ประมาณ 750 – 1000 ชั่วโมง

ปัจจุบัน ผู้ปฏิบัติงานพ่นทราย จึงหันมาใช้หัวพ่นทรายที่มีอายุการใช้งานนานขึ้น อย่างเช่น หัวพ่นทรายรุ่น ทังสเตนคาร์ไบด์ หรือ รุ่น นอร์ไบด์ แม้ว่าหัวพ่นทราย ที่มีอายุการใช้งานนานขึ้น จะมีราคาสูงขึ้นมา แต่เมื่อเทียบราคาต่อชั่วโมงแล้ว จะมีราคาถูกกว่ามาก

เมื่ออดีตที่ผ่านมา รูปร่างของผิวภายในของหัวพ่นทราย จะถูกออกแบบให้มีลักษณะเป็นท่อกลมตรงบริเวณด้านที่ทรายเข้า จะขยายออกเล็กน้อย หัวพ่นทรายลักษณะนี้ จะพ่นทรายด้วยความเร็ว 217 ไมล์ต่อชั่วโมง ในปี ค.ศ.1954 รูปร่างของผิวภายในได้ถูกพัฒนาออกแบบให้มีลักษณะเป็นแบบเวนจูรี คือ บริเวณด้านที่ทรายเข้า จะมีพื้นที่หน้าตัดขนาดใหญ่ เท่าสายพ่นทราย จากนั้น พื้นที่จะเล็กลงเรื่อย ๆ จนมีพื้นที่ขนาดเล็กที่บริเวณกลางลำตัวหัวพ่น จากนั้น พื้นที่ก็จะขยายบานออกเล็กน้อย ที่บริเวณทางออกของทราย หัวพ่นทรายที่ออกแบบเป็นแบบ เวนจูรีนี้ จะมีความเร็วของทราย ประมาณ 450 ไมล์ต่อชั่วโมง ความเร็วของทรายที่เพิ่มขึ้น จะทำให้ทรายมีแรงกระทบกับพื้นผิวมากขึ้น หัวพ่นแบบเวนจูรี จึงมีประสิทธิภาพในการพ่นทรายมากกว่าหัวพ่นแบบเดิม

ระบบควบคุมการปิด – เปิดลมอัดโนมัติ [ REMOTE CONTROL DEADMAN VALVES FOR  
SANDBLAST MACHINE ]



โดยทั่วไป การพ่นทรายจะมีผู้ปฏิบัติงาน 2 คน ผู้ปฏิบัติงาน 1 คน จะทำการถือหัวพ่นทราย และทำการพ่นทราย ผู้ปฏิบัติงานอีกคน จะทำหน้าที่ปิด – เปิดการทำงานของทรายที่ตั้งพ่นทราย ด้วยลักษณะการทำงานดังกล่าว ระบบควบคุมการปิด – เปิดอัดโนมัติจึงได้ถูกออกแบบขึ้นมา โดยจะช่วยลดปัญหาการปิด – เปิดทรายที่ถึงพ่นทราย และสามารถช่วยให้เกิดความปลอดภัย ระหว่างปฏิบัติงานได้ 100% อีกด้วย

เมื่อเริ่มปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานจะทำการกดค้ำที่ควบคุม ( DEAD MAN HANDLE ) ซึ่งจะทำให้ลมในสายลมคู่ไหลย้อนกลับไปทำการเปิดวาล์วอากาศเข้า ( OPEN INLET VALVE ) และปิดวาล์วอากาศออก ( CLOSE AIR INLET VALVE ) ก็สามารถทำการพ่นทรายได้ เมื่อต้องการจะหยุด ผู้ปฏิบัติงานพ่นทราย ก็ปล่อยค้ำที่ควบคุม ลมก็จะหยุดไหลไปที่คู่สาย วาล์วอากาศเข้าก็จะปิด และวาล์วอากาศออกก็จะเปิด ( OPEN OUTLET VALVE ) ระบบควบคุมการปิด – เปิดลมอัดโนมัติ สามารถนำมาประกอบเข้ากับถังพ่นทรายได้ทุกรุ่น

ความปลอดภัยที่เกิดจากการใช้ระบบการปิด – เปิดอัตโนมัตินี้ ในอดีต การพ่นทรายภายในถังน้ำมัน ซึ่งใช้การควบคุมปิด – เปิดด้วยมือ ถังพ่นทรายจะอยู่ภายนอกถังน้ำมัน ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ ผู้ปฏิบัติงานเกิดทำหัวพ่นทรายหลุดมือ หัวพ่นจะเคลื่อนที่ด้วยแรงดันของลมอย่างไรทิศทางเปรียบเสมือนกับหัวปืนที่พ่นลูกปืนจำนวนมากศาลออกมา แต่ถ้าในกรณีที่ประกอบชุดระบบควบคุมการปิด – เปิดลมอัตโนมัติ ในกรณีเช่นนี้ การทำงานของถังพ่นทรายจะหยุดโดยอัตโนมัติทันที ทำให้เกิดความปลอดภัยได้ 100%

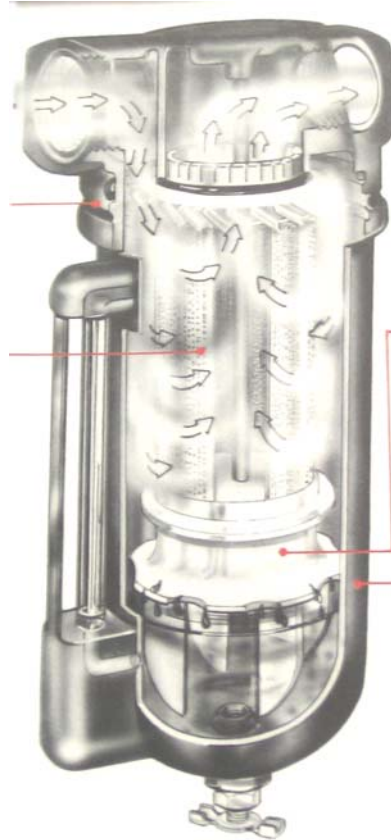
#### **วาล์วควบคุมการไหลของทรายโดยใช้มือโยก**

วาล์วควบคุมการไหลของทรายโดยใช้มือโยกนี้ เป็นหัวใจที่สำคัญของการพ่นทราย เปรียบเสมือนคาบิวเรเตอร์ของเครื่องยนต์ที่เป็นจุดผสม ระหว่างน้ำมันและอากาศ วาล์วควบคุมการไหลของทราย จะเป็นตัวควบคุมการผสมระหว่างทรายกับอากาศ

ในการพ่นทราย ควรที่จะปรับตั้งวาล์วให้พอเหมาะกับปริมาณของอากาศและค่าความดัน ผู้ปฏิบัติงานบางคนมักจะปรับให้ทรายมีปริมาณไหลมาก ( ทั้งนี้ เข้าใจผิด คิดว่าจะช่วยให้พ่นทำความสะอาดได้เร็วขึ้น ) แต่ความเป็นจริงแล้ว ทำให้การพ่นขัดทำความสะอาดช้าลง ทั้งนี้เนื่องจากทรายจำนวนมากเกินไปจะไปหน่วงลดความเร็วของลม ทำให้ความดันตก และทำให้ฝุ่นภายหลังการพ่นทรายเพิ่มจำนวนมากขึ้นตามจำนวนทรายที่มากขึ้นด้วย การจัดปรับปริมาณทรายและอากาศที่เหมาะสม จะสังเกตเห็นอากาศและทรายที่พ่นออกจากหัวพ่นทรายเป็นลำลักษณะสีฟ้า

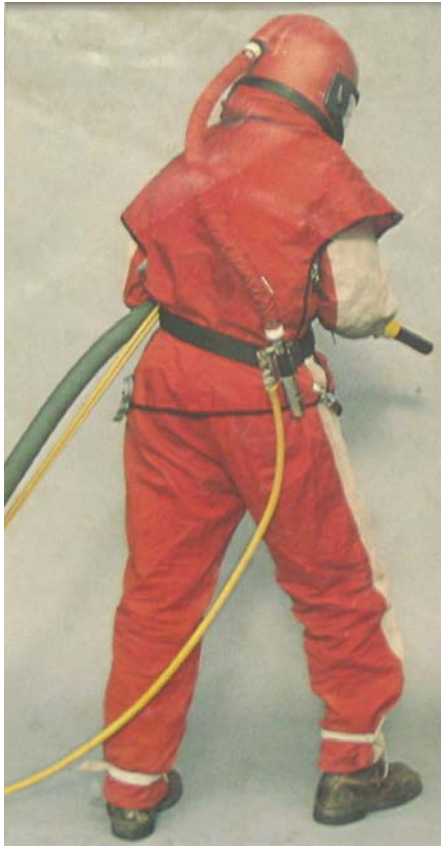
วาล์วควบคุมที่ดีจะต้องสร้างขึ้นด้วยวัสดุที่ป้องกันการเสียดสีได้ดี และบริเวณด้านข้างการไหลควรที่จะต้องมียังช่องสำหรับปิด – เปิดได้ง่าย ในกรณีที่มีการอุดตันของก้านกรวด

## อุปกรณ์กักเก็บความชื้น



เป็นอุปกรณ์สำหรับดักละอองน้ำ หรือน้ำที่ปะปนมากับลมก่อนออกไปใช้งาน เนื่องจากอากาศที่ถูกอัดเข้าไปในเครื่องอัดอากาศ จะมีไอน้ำปนอยู่มาก ถ้าเปิดออกมาใช้งานจะมีน้ำปนกับอากาศออกมา จึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์กักเก็บความชื้น เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการทำงาน

## ชุดป้องกันและช่วยหายใจ [ ELAST HELMETS ]

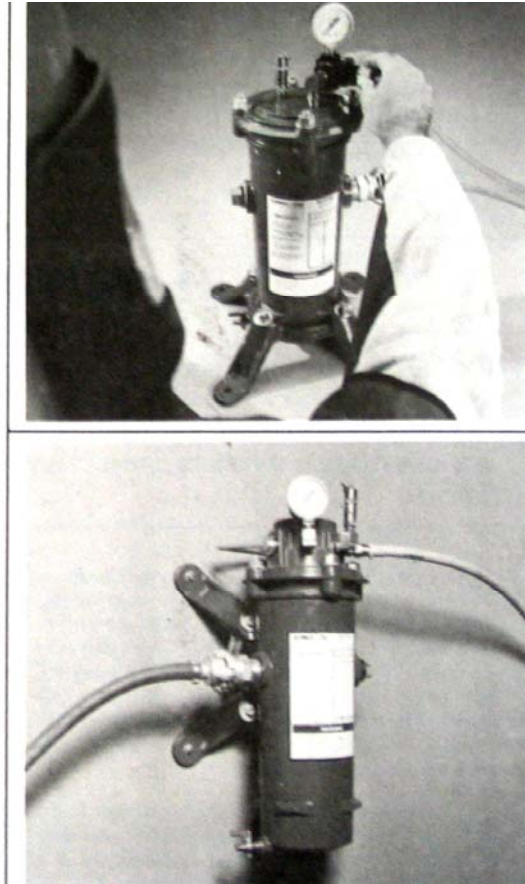
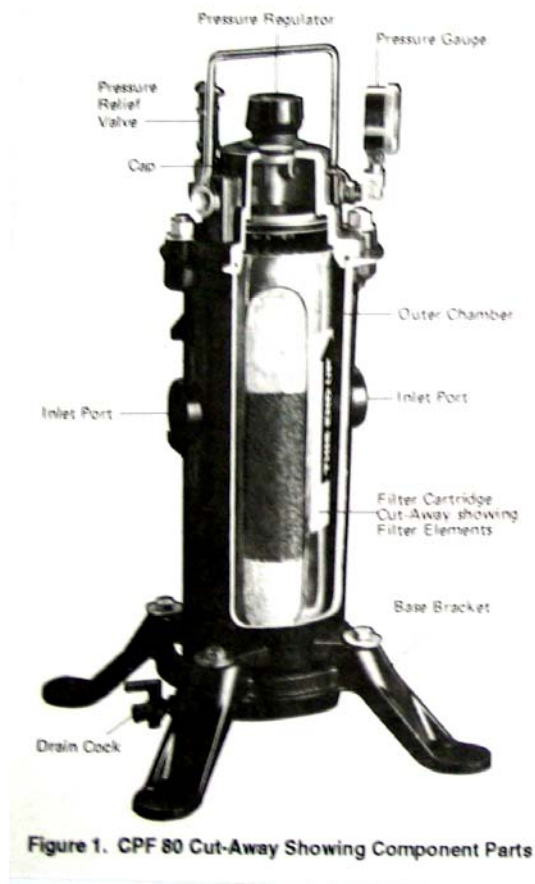


ในวงการพันทราญ ชุดสวมระหว่างพันทราญที่ใช้งานอยู่ 2 ประเภทด้วยกัน ชนิดแรก คือ ชนิดที่ใช้สวมป้องกันการกระเด็นของเม็ดทราญ อีกชนิด เป็นชนิดที่ใช้สวมป้องกันและมีอากาศส่งผ่านเข้ามาช่วยหายใจด้วย จะช่วยให้ไม่มีฝุ่นละอองฟุ้งกระจายเข้ามาในชุดป้องกันที่สวมอยู่

ชุดป้องกันและช่วยหายใจ โดยทั่วไปมักจะทำด้วยอลูมิเนียม ยาง หรือ พลาสติกแข็ง ที่บริเวณด้านหลังของหมวก จะติดตั้งท่อส่งอากาศอยู่ ชุดนี้สามารถนำไปปฏิบัติงานทางด้านเหมืองได้ ทำให้มั่นใจที่จะป้องกันโรคทางด้านกรหายใจ ( SILICOSIS ) ได้

ชุดป้องกันและช่วยหายใจ จะมีหมวกค่อนข้างแข็ง ทั้งนี้ เพื่อป้องกันวัตถุที่จะหล่นบนศีรษะ เป็นเสมือนหมวกนิรภัยระหว่างกรพันทราญ บริเวณหน้ากอกมักจะมีพื้นที่กว้าง เพื่อช่วยให้มองในมุมกว้างได้ พร้อมทั้งเลนส์ สามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย ในกรณีที่ขุ่นมัว และหน้ากอกควรจะมีเปิด - ปิดได้ง่าย ในกรณีที่มีปัญหาภายในหมวกขณะพันทราญ

## หม้อกรองอากาศ



เป็นเครื่องกรองอากาศที่สำหรับให้อากาศที่ออกจากเครื่องอัดลมไปกรองอากาศ ไปเข้าหัวครอบ สำหรับใส่พ่นทราย

ระดับมาตรฐานพื้นผิว หมายถึง ระดับของความสะอาดพื้นผิวของชิ้นงาน หลังจากการทำ ความสะอาดตามกรรมวิธีในการเตรียมพื้นผิว

มาตรฐานการเตรียมพื้นผิวงานเหล็ก ได้กำหนดการทำงานอยู่หลายแบบหลายสถาบัน เช่น

- ISO 8501
- SSPC ( U.S.A. )
- NACE ( U.S.A. )
- BS. ( ENGLAND )

สำหรับประเทศไทยนิยมใช้มาตรฐาน ISO 8501 / SIS(SWEDISH STANDARD) และ SSPC / U.S.A.  
เป็นมาตรฐานหลัก

ระดับการขัดความสะอาด โดยการBLASTING (SWEDISH STANDARD) มีด้วยกัน 4 ระดับ



1. ระดับ SA 1 [ BRUSH OFF ] เลือกพื้นเฉพาะที่สกปรก หรือพื้นทั่วไปบาง ๆ  
ผลลัพธ์ เมื่อมองด้วยตาเปล่า ผิวจะปราศจากคราบไขมัน, ฝุ่นผง และมีขุมสนิม, สนิม, สี ติดต่าง ๆ รวมทั้งคราบเกลือ/เศษหลงเหลือจากการเชื่อมติดอยู่
2. ระดับ SA 2 [ COMMERCIAL BLAST ] ฟ้นตลอดทั่วถึง  
ผลลัพธ์ เมื่อมองด้วยตาเปล่า ผิวจะปราศจากคราบไขมัน, ฝุ่นผง, สนิมผิว, สนิม, สี และคราบเกลือ/เศษหลงเหลือจากการเชื่อม แต่ยังมีสิ่งเปราะเปื้อน ( Contamination ) ติดอยู่
3. ระดับ SA 2.5 [ NEAR WHITE METAL ] ฟ้นละเอียดละออขึ้น และทั่วถึง  
ผลลัพธ์ มองด้วยตาเปล่า ผิวจะปราศจากคราบไขมัน, ฝุ่นผง, สนิมผิว, สนิม, สี และคราบเกลือ เศษหลงเหลือจากการเชื่อม แต่รอยสิ่งเปราะเปื้อนยังมีให้เห็นเป็นจุดหรือแถบ
4. ระดับ SA 3 [ WHITE METAL ] ฟ้นจนเห็นเนื้อโลหะสะอาด  
ผลลัพธ์ เมื่อมองด้วยตาเปล่า ผิวจะปราศจากคราบไขมัน, ฝุ่นผง และไม่มีสนิมผิว, สนิม, สี และคราบเกลือ เศษหลงเหลือจากการเชื่อมจะเห็นสีของพื้นผิวเป็นสีโลหะเหมือนกันหมด



ขอเปรียบเทียบระหว่างมาตรฐาน SIS กับ SSPC / U.S.A.

ISO 8501 / SIS (SWEDISH STANDARD)	SSPC / U.S.A.
SA 1	SSPC – SP 7
SA 2	SSPC – SP 6
SA 2.5	SSPC – SP 10
SA 3	SSPC – SP 5

### ตารางความหยาบของผิวเหล็ก

ความหยาบของผิวเหล็กในที่นี้ หมายถึง การพ่นวัสดุที่เป็นเม็ดซึ่งมีขนาดแตกต่างกัน ซึ่งจะมี  
ความหยาบเกิดขึ้นบนผิวเหล็ก

วัสดุที่ใช้พ่นขัดผิวเหล็ก	ขนาดผ่านตะแกรงมาตรฐานอเมริกัน	ค่าของความหยาบของ พื้นผิวเหล็ก
ทรายละเอียดมาก	80 เมช	40 ไมครอน
ทรายละเอียด	40 เมช	50 ไมครอน
ทรายขนาดกลาง	18 เมช	60 ไมครอน
ทรายหยาบ	12 เมช	70 ไมครอน
เม็ดเหล็กเหลี่ยม # G-80	40 เมช	30 – 75 ไมครอน
เม็ดเหล็กเหลี่ยม # G-50	25 เมช	80 ไมครอน
เม็ดเหล็กเหลี่ยม # G-40	18 เมช	90 ไมครอน
เม็ดเหล็กเหลี่ยม # G-25	16 เมช	100 ไมครอน
เม็ดเหล็กเหลี่ยม # G-16	12 เมช	200 ไมครอน
เม็ดเหล็กกลม # S-170	20 เมช	45 – 70 ไมครอน
เม็ดเหล็กกลม # S-230	18 เมช	75 ไมครอน
เม็ดเหล็กกลม # S-330	16 เมช	80 ไมครอน
เม็ดเหล็กกลม # S-390	14 เมช	90 ไมครอน

## วิธีการปฏิบัติการพ่นทราย

### 1. เตรียมอุปกรณ์เครื่องมือ

- 1.1. เครื่องพ่นทราย
- 1.2. ทรายที่ผ่านการตรวจสอบขนาดเม็ดทราย ตามมาตรฐาน
- 1.3. เครื่องแต่งกายประกอบด้วย
  - ชุดหมี
  - ที่ครอบศีรษะ พร้อมสายลมระบายอากาศ และ AIR FILTER
  - ถุงมือ
  - รองเท้าบูช
- 1.4. สายลม
  - โดใน 1 ½ นิ้ว ยาว 60 ฟุต พร้อมหัวต่อ
  - โดใน ½ นิ้ว ยาว 60 ฟุต พร้อมหัวต่อ
- 1.5. สายพ่นทราย
  - ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 1 นิ้ว ยาว 50 ฟุต
  - ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 1 ¼ นิ้ว ยาว 50 ฟุต
- 1.6. หัวพ่นทราย
  - ของใหม่หัวพ่นมีขนาดโต 3/8 นิ้ว
  - ของใช้แล้วหัวพ่นทรายมีขนาดโต ไม่เกิน ½ นิ้ว
- 1.7. หม้อกรองอากาศ ( AIR FILTER )

2. ประกอบสายลมเข้ากับเครื่องพ่นทราย

3. ต่อสายพ่นทรายออกจากเครื่องพ่นทราย

4. หัวพ่นทราย ต่อเข้ากับสายพ่นทราย

5. ต่อสายอากาศเข้ากับ AIR FILTER และหัวครอบแอร์

6. เปิดลมเข้าเครื่องและปรับแต่งกำลังดันลมให้ได้ตามเกณฑ์ที่ต้องการ

- ใช้กำลังดันลม 90 – 100 ปอนด์/ตารางนิ้ว

7. เจ้าหน้าที่พ่นทราย ให้จับหัวพ่นทรายห่างจากผิวงาน ประมาณ 1 ฟุต ขณะพ่นทรายให้ส่ายหัวไปมาให้ทั่วบริเวณ

8. การพ่นทรายให้พ่นเป็นแถบกว้างประมาณ 1 ฟุต ทิศทางการพ่นให้พ่นจากซ้ายไปขวา หรือขวาไปซ้ายกลับไปกลับมา จากด้านบนลงล่าง โดยให้แนวพ่นทับเหลื่อมกันประมาณครึ่งหนึ่งความกว้างแนวพ่น ขณะพ่นให้สังเกตดูชิ้นงานว่ามีความสะอาดตามเกณฑ์ที่ต้องการ หรือไม่เมื่อเห็นว่าชิ้นงานสะอาดตามเกณฑ์แล้วให้เลื่อนไปตำแหน่งอื่นต่อไป

9. เมื่อดำเนินการพ่นทรายเสร็จแล้ว ให้ขจัดทรายและฝุ่นละอองต่าง ๆ ออกให้หมดด้วยเครื่องเป่าลมและแปรงสะอาด

10. วัสดุที่ใช้พ่นแล้ว ( เม็ดทราย ) ใช้ได้ครั้งเดียว

#### **การพ่นทรายแผ่นเหล็กสำหรับใช้ต่อเรือใหม่**

ทำการพ่นทรายโดยใช้ทรายหยาบ ( ที่ผ่านตะแกรง 12 - 64 เมช ) ใช้กำลังดันลม 90 – 100 ปอนด์/ตารางนิ้ว ซึ่งการพ่นในลักษณะ FULL BLAST คือ พ่นจนพื้นผิวสะอาด โดยให้หัวพ่นห่างจากชิ้นงานประมาณ 12 นิ้ว พื้นผิวที่พ่นทรายแล้วจะต้องได้มาตรฐาน SA.2.5

การพ่นทรายตัวเรือเหล็กของ อร.ในปัจจุบันทำการพ่นทรายโดยใช้ทรายหยาบ ( ที่ผ่านตะแกรง 18 - 40 เมช ) ใช้กำลังดันลม 90 – 100 ปอนด์/ตารางนิ้ว ซึ่งการพ่นในลักษณะ FULL BLAST คือ พ่นจนพื้นผิวสะอาด โดยให้หัวพ่นห่างจากชิ้นงานประมาณ 12 นิ้ว พื้นผิวที่พ่นจะต้องได้มาตรฐาน SA.2.5

#### **การพ่นทรายเรืออลูมิเนียม**

การพ่นทรายเรืออลูมิเนียม จะต้องใช้ทรายเบอร์ละเอียด ( ที่ผ่านตะแกรง 18 - 80 เมช ) จะใช้วิธีพ่นผ่าน ( SWEEP BLAST ) คือการพ่นผ่านไม่พ่นในจุดใดจุดหนึ่งเป็นเวลานาน จะต้องให้หัวพ่นห่างจากชิ้นงาน ประมาณ 18” พื้นผิวที่พ่นจะต้องได้มาตรฐาน SA 2.5

#### **การพ่นทรายเรือไม้**

การพ่นทรายเรือไม้ โดยปกติจะไม่ค่อยมีการพ่น แต่ถ้าจำเป็นต้องพ่นเพราะมีสีหนามาก ๆ และไม่สามารถขัดด้วยกระดาษทรายได้ จึงทำการพ่นทรายโดยใช้ทรายเบอร์ละเอียดพ่น ( ที่ผ่านตะแกรง 18 - 40 เมช ) ใช้วิธีพ่นผ่าน ( SWEEP BLAST ) ใช้กำลังดันลมประมาณ 80 ปอนด์/ตารางนิ้ว ถือหัวพ่นห่างจากชิ้นงานประมาณ 6 – 8 ฟุต ระวังอย่าพ่นทรายจนผิวไม้หลุดลุ่ยออกมา

#### **ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยในการพ่นทราย**

1. ช่างพ่นทรายจะต้องสวมชุดพ่นทรายที่กำหนดให้เท่านั้น
2. ท่อลมสำหรับหายใจต้องได้รับการตรวจว่าอยู่ในสภาพดีก่อนใช้งานและทำการพ่นทราย
3. หน้ากากหรือถุงคลุมศีรษะกันฝุ่น จะต้องตรวจสอบก่อนใช้งานและแผ่นกระจกหน้ากากหรือถุงคลุมควรเปลี่ยนใหม่เมื่อเป็นรอยมากหรือขุ่นมัว เพื่อให้ช่างพ่นทรายมองเห็นชัดเจนดี

4. เมื่อทำงานบนนั่งร้านหรือบันได ช่างพันทราจะต้องมีเข็มขัดชูชีพติดตัวและผูกกับเชือกชีวิต  
กั้นตกอย่างมั่นคง
5. อย่าวางท่อพันทราไปตามนั่งร้านหรือบันได ต้องผูกยึดแขวนไว้และมีผู้ช่วยจัดให้อยู่ใน  
ลักษณะที่สะดวกแก่ช่างพันทรา
6. ท่อพันทราจะต้องผูกแขวนไว้กับนั่งร้านให้มีช่วงยาวพอที่ช่างพันทราจะพันทราได้  
สะดวก ( ประมาณ 10 ฟุต )
7. เมื่อพันทราตัวเรือภายนอก, ท้องเรือ ฯลฯ คนประจำหม้อพันทราจะต้องอยู่ในสายตาของ  
ช่างพันทราตลอดเวลาเพื่อจะได้เปิด - ปิด ลิ้นลมทราได้ทันทีที่ต้องการ
8. เมื่อพันทราในถังน้ำ, ถังอับเฉา, ถังว่างหรือห้องต่าง ๆ ภายในเรือจะต้องมีเครื่องมือติดต่อ  
ระหว่างช่างพันทรากับคนคุมเครื่อง
9. การพันทราภายในต้องมีไฟฉายที่ดีพอสำหรับคนประจำหัวพันหรือช่างพันทรา
10. ช่างพันทราจะต้องระมัดระวังอย่างยิ่งในการที่จะพันทราหรือชี้หัวพันไปยังผู้ที่ทำงาน  
ใกล้เคียงหรือช่างพันทราด้วยกัน และระมัดระวังในเรื่องการสะท้อนแสงไปยังผู้อื่นใน  
บริเวณใกล้เคียงด้วย
11. ถ้าพันทราในระดับเดียวกัน 2 คน ก็ให้หันหลังเข้าหากัน
12. ก่อนทำการพันทราทุกครั้งหัวหน้าชุดและผู้ควบคุม ผู้ตรวจต้องตรวจท่อทั้งหลาย หัวต่อท่อ  
ข้อต่อและส่วนประกอบต่าง ๆ โดยละเอียดรอบคอบ ถ้าเสีย, หลุด หลวมหรือสึกหรอมาก  
เห็นว่าจะเป็นอันตรายหลุดจากกัน หรือฉีกขาด ให้เปลี่ยนใหม่หรือแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนทำ  
การพัน เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและการปิดแวงของท่อหรือหัวต่อเมื่อมีกำลังดันลมภายในแล้ว
13. ก่อนพันหรือทำความสะอาดภายในถังต่าง ๆ ของเรือ ผู้ตรวจการหัวหน้าชุด และผู้ควบคุม  
ต้องตรวจโดยละเอียดว่าด้านบนที่เปิดอยู่หรือช่องทางต่าง ๆ เบื้องบนมีฝาครอบ โดยเฉพาะ  
เพื่อป้องกันของต่าง ๆ หล่นลงไปหรือถูกเขี่ย หรือโยนลงไปเป็นอันตรายแก่คนงานหรือช่าง  
พันทราที่ทำงานอยู่ภายใน และต้องมีการระบายอากาศพอเพียงไม่เป็นอันตรายต่อระบบการ  
หายใจของคนทำงานภายในถัง

## บรรณานุกรม

กรมพัฒนาการช่าง, กรมอุตสาหกรรมเรือ. ช่างสีเรือ. กรุงเทพฯ ฯ : ศูนย์พัฒนาอาชีพช่าง กองการศึกษา.

คู่มือการใช้เครื่องพ่นทราย ตราอักษร CLEMCO.

คู่มือ ISO 8501 - 1 : 1988 Standard ISO 8501 - 1 was prepared by Technical Committee

ISO/ TC 35, paints and varnishes.

อุตสาหกรรมเรือธนบุรี, กรมอุตสาหกรรมเรือ. คู่มือการปฏิบัติงานของโรงงานช่างสี.

กรุงเทพฯ ฯ : กองโรงงานเบ็ดเตล็ด.

I TEMS of general interest relative to surface preparation and corrosion control.

☆ ☆ ☆ ☆ ☆



เอกสารวิชาการ

# ช่างฟันทราย

---

กรมอุทการเรือ

---

(จัดพิมพ์เมื่อ กันยายน ๒๕๔๘)