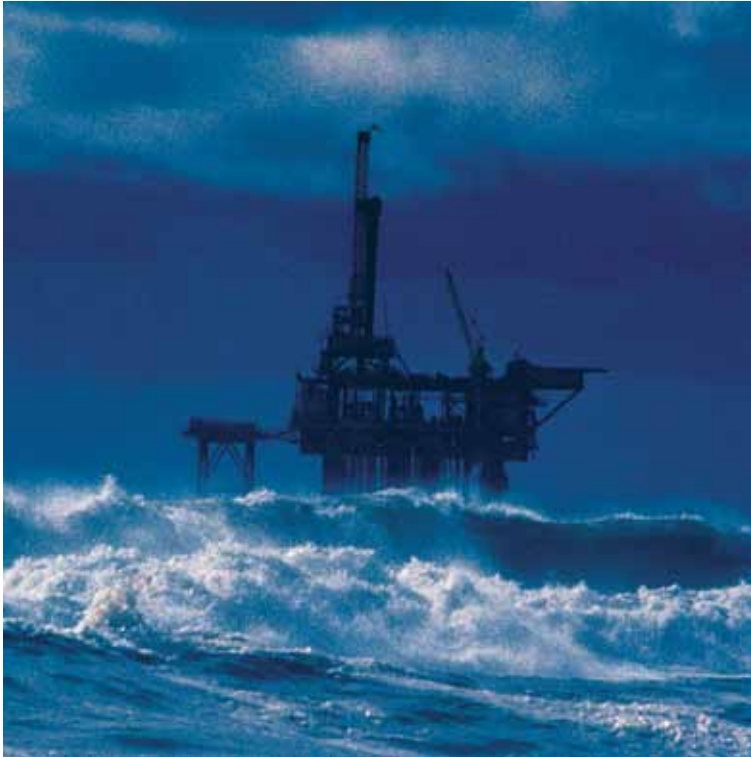




ผงพ่นพอกผิว
ทางเลือกแห่งความสะอาดสบาย

ทำไมจึงควรเลือกใช้การพ่นพอกผิวแข็ง



การพ่นพอกผิวแข็งเป็นวิธีการที่คุ้มค่าที่สุดในการทำให้ได้ผิวโลหะที่มีประสิทธิภาพสูง

โดยสามารถนำชิ้นงานโลหะมาเคลือบพื้นผิวในส่วนที่ต้องการเพื่อต้านทานการเกิดสนิมและการสึกกร่อน การพ่นพอกผิวแข็งยังสามารถนำมาใช้ในการซ่อมแซมชิ้นงานที่เสียหายโดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่ซึ่งจะช่วยยืดอายุการใช้งานของชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทุกวันนี้เทคนิคการพ่นพอกผิวแข็งถือเป็นเทคนิคมาตรฐานสำหรับการใช้งานในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ อาทิเช่น

- อุตสาหกรรมการเกษตร
- อุตสาหกรรมยานยนต์
- อุตสาหกรรมเคมี
- การผลิตพลังงาน
- แม่พิมพ์แก้ว
- เครื่องจักรขนาดใหญ่ที่ควบคุมด้วยมอเตอร์
- อุตสาหกรรมเรือเดินทะเล
- การผลิตกระดาษ
- บีโตรีเคมี
- การขึ้นรูปพลาสติก
- งานซ่อมบำรุง
- อุตสาหกรรมผลิตเหล็ก

โดยสิ่งที่อุตสาหกรรมต่างๆข้างต้นต้องการเหมือนกันก็คือความสามารถในการต้านทานการสึกหรอ การกัดกร่อน ความร้อน รอยขีดข่วน และการกระแทกโดยความต้องการที่แตกต่างกันนั้นทำให้ต้องใช้ผงโลหะที่มีความแตกต่างกันตามแต่ละรูปแบบการใช้งาน

ผงโลหะแบบอะตอมไมซ์ของเรานั้นมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการพ่นพอกผิวแข็งด้วยวิธีที่หลากหลาย อาทิเช่น powder welding, flame spraying, HVOF, PTA, laser cladding และ cold spraying

ขอบเขตการใช้งาน

Höganäs AB เป็นผู้ผลิตผงโลหะที่สามารถนำเสนอผลิตภัณฑ์สำหรับพ่นพอกผิวแข็งที่ครบครันสำหรับทุกความต้องการ โดยการเลือกสรรผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจาก นิกเกิล โคบอลต์ และผงเหล็กที่มีคุณภาพสูงเพื่อขยายโอกาสของอุตสาหกรรมพ่นพอกผิวแข็ง พร้อมด้วยการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยมีเป้าหมายที่จะพัฒนาคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์และเทคนิคการพ่นพอกผิวเพื่อเป็นทางเลือกใหม่ๆและขยายโอกาสในการนำการพ่นพอกผิวมาใช้

คุณสมบัติเฉพาะตัวของผง Höganäs AB

ผงพ่นพอกผิวแข็งของ Höganäs นั้น มีลักษณะเฉพาะ คือ เป็นผงที่มีรูปทรงกลมและปราศจากมลทิน และด้วยคุณสมบัติพิเศษนี้ที่มีการนำรูปทรงที่ตีมาผนวกเข้ากับการเลือกใช้อัลลอย และการคัดขนาดที่เหมาะสม จึงเป็นกุญแจที่นำไปสู่คำตอบที่ดีที่สุด

โดยประโยชน์ที่ลูกค้าจะได้รับ คือ

- มีการล่าเสียดผงพ่นที่ต่ำเยี่ยม
- มีการตอบสนองต่อความชื้นน้อยกว่า
- มีอัตราการเติมเนื้อ (deposition) ที่สูงกว่า
- มีรูพรุนต่ำกว่า
- มีอัตราการใช้แก๊สน้อยกว่า

ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

เราเชื่อว่าความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมนั้นมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ โดยทุกขั้นตอนการผลิตสินค้าของ Höganäs AB นั้นคำนึงถึงการใช้พลังงานและการอนุรักษ์ธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ โดยกระบวนการผลิตของเรานั้นได้รับการออกแบบให้ใช้พลังงานจากทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่าที่สุด และลดการเกิดของเสียให้น้อยที่สุด โดยเราได้นำมาตราฐาน ISO 1400 ซึ่งเป็นระบบมาตรฐานการ

จัดการสิ่งแวดล้อม มาใช้ในโรงงานผลิต นอกจากนั้นการนำบรรจุภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่บางส่วนหรือนำกลับมาใช้ทั้งหมด ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

คุณภาพ

ระบบประกันคุณภาพของ Höganäs AB

นั้นเป็นไปตามข้อกำหนดของ มาตรฐาน ISO14001 และ TS16949 จึงทำให้เชื่อได้ว่าลูกค้าของเราจะได้รับสินค้าที่มีคุณภาพดีและมีความสม่ำเสมออย่างต่อเนื่อง โดยเรายังนำระบบการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ หรือ SPC มาใช้ในการควบคุมสินค้า

โดยผลประโยชน์ที่ลูกค้าจะได้รับจาก การใช้ SPC ในการควบคุมสินค้า คือ

- ผงพ่นพอกผิวแข็งที่มีคุณภาพดีสม่ำเสมอจะช่วยลดเวลาการปรับอุปกรณ์ได้
- คุณภาพที่สม่ำเสมอในแต่ละล็อตการผลิตช่วยลดเวลาการปรับอุปกรณ์เมื่อมีการเปลี่ยนล็อตส่งผลให้มีเวลาการผลิตเพิ่มขึ้น
- ผลิตภัณฑ์ทุกล็อตผ่านการทดสอบการพ่นพอกด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสมก่อนออกวางจำหน่าย

การให้บริการทางเทคนิคแบบครบวงจร

เรามีการให้บริการการตรวจสอบปัญหาของลูกค้าโดยใช้อุปกรณ์ที่ใช้จริงในงานพ่นพอกแบบต่างๆตั้งแต่ flame spray, powder welding, PTA และ laser cladding มากไปกว่านั้น เรายังมีห้องทดลองสำหรับวิเคราะห์ โลหะจากภาพ (Metallographic laboratories) ที่สามารถนำมาช่วยวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น ทั้งหมดนี้ดำเนินการโดยบุคคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเพื่อช่วยวิเคราะห์หาทางออกให้กับปัญหาต่างๆของลูกค้าของเรา

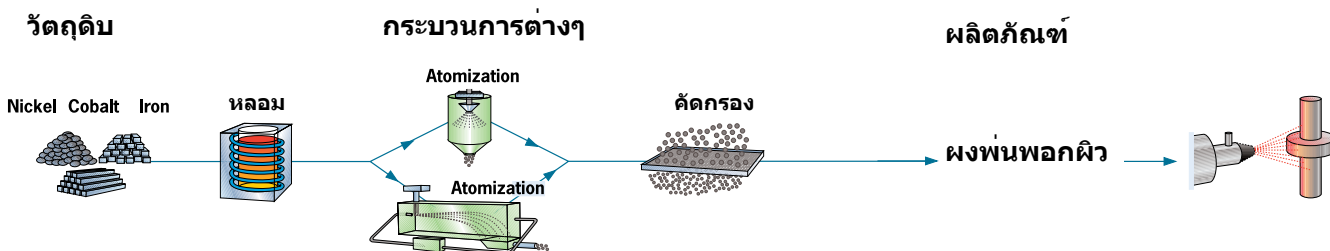
ความรู้และความร่วมมือ

จุดมุ่งหมายในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผงโลหะของเรานั้นก็เพื่อกระตุ้นการเติบโตของอุตสาหกรรมพ่นพอกผิวแข็ง โดยเราเชื่อว่าความรู้คือรากฐานของความสำเร็จและความเชี่ยวชาญทางโลหะวิทยาของ Höganäs AB นั้นเป็นศูนย์กลางในการพัฒนาผงโลหะของเรา เป้าหมายความสำเร็จของผลิตภัณฑ์ผงโลหะของเรายู่ที่การมีความสามารถในการผลิตที่ดีพร้อมและพอเพียงกับความต้องการและความต้องการของตลาด และด้วยชื่อเสียงในการเป็นผู้ผลิตผงพ่นพอกผิวแข็งที่ได้รับการไว้วางใจมายาวนาน เราจึงมั่นใจว่าเรามีความพร้อมที่จะเป็นคู่ค้าที่ดีที่สุดของคุณได้

ผลิตภัณฑ์ชั้นนำ

Höganäs AB มุ่งเทในการส่งมอบผงโลหะด้วยกระบวนการผลิตที่เป็นเลิศ กระบวนการอะตอมไมซ์ที่เราใช้ในโรงงานของเราได้ผลิตผงโลหะที่ผ่านการควบคุมในแต่ละขั้นตอนอย่างเข้มงวด โดยมีการตรวจสอบคุณภาพขั้นสุดท้ายด้วยการทดสอบการพ่นพอกจริงในห้องทดลองการใช้งานของ

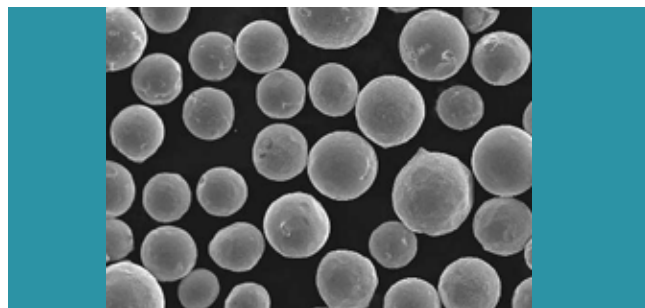
เราเพื่อให้แน่ใจว่าคุณจะได้รับผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยเราสามารถผลิตผงโลหะที่มีขนาดหลากหลายเพื่อสามารถนำมาใช้ได้ อย่างเหมาะสมตามคำแนะนำจากผู้ผลิตอุปกรณ์พ่นพอกมากมาย ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง



ประเภทของผงและกระบวนการผลิตขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน

สัญลักษณ์ของผิวงานที่มีคุณภาพสูง

เพื่อให้ได้ผิวงานที่มีคุณภาพสูงสุด เราแนะนำให้ใช้ผงโลหะคุณภาพสูงของ Höganäs AB สำหรับงานพ่นพอกผิวของคุณ โดยผงพ่นพอกคุณภาพสูงของ Höganäs จะให้พื้นผิวที่มีความเรียบเนียน มีรูพรุนน้อย และมีความสะอาด ทำให้ลดขั้นตอนการแต่งผิว อีกทั้งยังมีอัตราการไหลของผงสูงทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตและปริมาณงานได้ การยึดเกาะตัวที่เป็นเนื้อเดียวกันของผงโลหะที่ใช้พ่นพอกผิวกับตัวเนื้อวัสดุที่ต้องการพอกนั้นทำให้มั่นใจได้ว่าชิ้นงานที่มีตำหนิจะมีจำนวนน้อยลง นอกจากนี้เนื่องจากผงโลหะของเรามีคุณสมบัติสม่ำเสมอระหว่างล็อตการผลิต ทำให้สามารถลดเวลาที่ใช้ในการตั้งค่าอุปกรณ์ได้ คุณสมบัติเหล่านี้เป็นคุณสมบัติที่เราตั้งใจจะให้ในผลิตภัณฑ์ของเรา ในขณะที่เราพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้นมาเพื่อตอบสนองอุตสาหกรรมพ่นพอกผิวแข็ง



คุณประโยชน์อันเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของผงโลหะ Höganäs

ผงโลหะของเราผสมผสานรูปทรงของเม็ดผงที่ดีที่สุดเข้ากับ ความหลากหลายของระบบอัลลอยและการคัดขนาดเม็ดผงที่เหมาะสม เม็ดผงรูปทรงกลมที่ปราศจากสิ่งแปลกปลอมนั้น เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของ ผง Höganäs AB ซึ่งเมื่อนำมาใช้งานจะส่งผลให้ได้อัตราการเพิ่มเนื้อโลหะที่สูงกว่า มีรูพรุนน้อยกว่า และมีการยึดเกาะที่เป็นเนื้อเดียวกัน ปริมาณออกซิเจนที่ต่ำกว่าของผงโลหะของเราส่งผลให้ได้พื้นผิวที่มีความสะอาดมากขึ้น การที่ผงโลหะมีรูปกลมยังทำให้ใช้แก๊สในการลำเลียง

ผงน้อยกว่าสำหรับปริมาณผงที่เท่ากัน โดยในการใช้งาน powder welding นั้น ผงทรงกลมต้องการแรงดันแก๊สที่ต่ำกว่า ซึ่งหมายถึงการใช้แก๊สน้อยลงในการพ่นพอก ในกรณีของการใช้งาน PTA ได้มีการสำรวจพบว่าสามารถลดปริมาณแก๊สที่ใช้ได้สูงถึง 25% ผงรูปทรงกลมเป็นผงที่มีอัตราส่วนของพื้นที่ผิวน้อยที่สุดเปรียบเทียบกับผงรูปทรงต่างๆ จึงมีการดูดซับความชื้นน้อยกว่าผงรูปทรงอื่น ทำให้หมดกังวลเรื่องความชื้นของพื้นผิวผง และด้วยความที่เรามุ่งมั่นในการผลิตผงเป็นหลัก เราจึงสามารถนำเสนอผงโลหะที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ทุกยี่ห้อและทุกชนิด โดยหน่วยการผลิตของเรานั้นได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO คุณจึงมั่นใจได้ว่าผงจะมีคุณสมบัติตรงตามตามสเป็คทั้งทางเคมีและทางกายภาพ อีกทั้งยังมีการทดสอบคุณภาพขั้นสุดท้ายโดยการพ่นพอกผิว แข็งจริง ซึ่งผงโลหะในทุกล็อตที่เราผลิตจะต้องได้รับการทดสอบการพ่นพอกกับอุปกรณ์ที่เหมาะสมทุกครั้งก่อนส่งถึงมือลูกค้า

ผงโลหะสำหรับพ่นพอกผิว



ต่อสู้กับการสึกหรอ การกัดกร่อน และการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่รวดเร็วในงานแม่พิมพ์ขวดแก้ว, Neck ring และเพลาทในอุตสาหกรรมขวดแก้ว



เคลือบผิวอย่างมีประสิทธิภาพบนพื้นผิวที่ ต้องการความทนทานต่อการสึกหรอในงาน Plungerขวด และ Neck ring



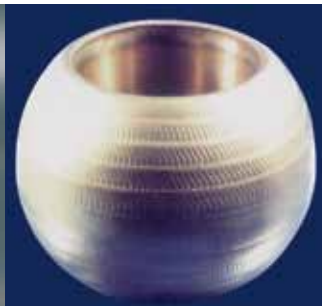
ผงพ่นพอกท่อไอน้ำในบริเวณที่ต้อง ได้รับความร้อนเพื่อเสริมสร้างความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของ อุณหภูมิ สภาพแวดล้อมที่กัดกร่อน และระดับของอนุภาคที่ไม่คงที่



พื้นผิว wolfram carbide ที่มีความแข็งแรงสูง ทำให้ใบมีดตัดกระดาษยังรักษาความคมได้ ในอุตสาหกรรมกระดาษ



ลดการสึกหรอและการกัดกร่อนใน งานวาล์ว



ปกป้องบอลวาล์วในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี จากการกัดกร่อนและการสึกหรอทางกล



พ่น HVOF กับงานลูกกลิ้งในงาน อุตสาหกรรมการพิมพ์



เสริมความทนทาน ความแม่นยำ และ ประสิทธิภาพในผลิตภัณฑ์สำหรับลูก กลิ้งโรงเหล็ก

ผงโลหะและกระบวนการพ่นพอกที่เหมาะสม

เทคนิคต่างๆของอุปกรณ์การพ่นพอกผิวและผงโลหะที่ใช้ นั้น มีการเติบโตอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการเติบโตของอุตสาหกรรมพ่นพอกผิวแข็ง เราได้ผลิตผงโลหะที่ผลิตด้วยกระบวนการ อะตอมไมซ์ในทุกๆรูปแบบ ทั้งที่มีส่วนผสมหลักเป็นนิกเกิล เหล็กและโคบอลต์ โดยผงโลหะเหล่านี้ได้ถูกพัฒนาตาม ความต้องการและข้อจำกัดของอุปกรณ์การพ่นพอกแบบต่างๆ โดยผงพ่นพอกของเราได้รองรับเทคนิคต่างๆของการพ่นพอก ผิวแข็ง ดังต่อไปนี้

การพ่นร้อน

Powder welding หรือการพ่นร้อน เป็นเทคนิคที่ใช้ปืนพ่นอ็อกซี-อะเซทาลีน (oxyacetylene torch) โดยทำการป้อนผงที่บรรจุอยู่ในกระบอกเก็บ ผง(Hopper)ที่ติดอยู่กับปืน พ่นเข้าไปสู่เปลวไฟ นิยมใช้กับงานแม่พิมพ์แก้ว ชิ้นส่วนขนาดเล็ก และงานซ่อมอื่นๆ โดยเทคนิคนี้เหมาะกับงานซ่อมเหล็กหล่อ และชิ้นส่วนเครื่องยนต์เป็นพิเศษ เทคนิคการพ่นแบบ พาวเดอร์ เวลด์ดิ่งนั้นให้พื้นผิวที่เรียบเนียน มีความหนาแน่นของผิวพอก สูงและยึดแน่นติดกับวัสดุที่ถูกพ่นพอกโดยมีอัตราการเติมผงโลหะ (Deposition Rate) ตั้งแต่ 0.5 ถึง 2.5 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และให้ความหนาของชั้นผิวพอกตั้งแต่ 0.2 ถึง 12 มิลลิเมตร

เฟลม สเปร์ย์ (Flame Spraying)

ผงโลหะจะถูกป้อนเข้าไปในเปลวไฟที่เกิดจากการเผาไหม้ของแก๊สออกซิ-อะเซทิลีน(oxy-acetylene) หรือ ออกซิ-ไฮโดรเจน (oxy-hydrogen) และถูกพ่นไปกระทบกับวัสดุที่ต้องการพ่นพอก โดยผงโลหะที่มีลักษณะเกือบกลมจะสร้างการยึดเกาะทางกล(Mechanical Bond) และเมื่อถูกหลอม(Fuse)เข้ากับชิ้นงานก็จะทำให้เกิดการยึดเกาะทางโลหะวิทยา (Metallurgical Bond)กับชิ้นงาน โดยเทคนิคเฟลมสเปร์ย์เหมาะสำหรับงานพ่นพอกชิ้นส่วนทรงกระบอก โดยสามารถใช้ผงที่มีส่วนผสมของอัลลอยที่มีความแข็งสูงและหึงสเดนคาไบต์ได้ เทคนิคเฟลมสเปร์ย์มีอัตราการเติมผงโลหะ (Deposition Rate) ตั้งแต่ 1ถึง9 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และให้ความหนาของชั้นผิวพอกตั้งแต่ 0.1-3 มิลลิเมตร

พลาสมา สเปร์ย์

ลักษณะการทำงานเหมือนกับ flame spraying แต่แตกต่างกันตรงเปลวเพลิงของ plasma spraying นั้นประกอบด้วยพลาสมาที่ถูกกระตุ้นด้วยไฟฟ้า ทำให้ได้เปลวที่มีอุณหภูมิสูงถึงประมาณ 15000°K ทำให้ผิวพอกที่ได้มีความหนาแน่นที่สูงกว่า โดยมีอัตราการเติมผงโลหะ (Deposition Rate) ตั้งแต่2ถึง8 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และให้ความหนาของชั้นผิวพอกตั้งแต่ 0.1-2.5 มิลลิเมตร

HVOF สเปร์ย์ (High-Velocity Oxy-Fuel)

กระบวนการ HVOF ได้ผนวกเอาความเร็วสูงที่สุดถึง 700 m/s เข้ากับอุณหภูมิที่พอเหมาะ ทำให้ชั้นเคลือบมีความหนาแน่นสูง

มากกว่า 97% โดยมีอัตราการเติมผงโลหะ (Deposition rate) อยู่ที่ 9 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และให้ความหนาของชั้นผิวพอกตั้งแต่ 0.1 - 2.5 มิลลิเมตร

พีทีเอ เวลดิง (Plasma Transfer Arc)

PTA Welding เป็นกระบวนการเชื่อมที่สามารถประยุกต์ให้ทำงานแบบอัตโนมัติได้ดีเยี่ยม โดยใช้กระแสพลาสมาผสมกับการอาร์คในการหลอมเหลวผิวชิ้นงานในบริเวณที่กำหนด ทำให้มีการหลอมละลายชิ้นงานโลหะที่ต่ำมาก มีบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากความร้อนน้อย (Heat Affected Zone) และมีชั้นของผิวพอกที่มีความหนาแน่นสูงและเป็นเนื้อเดียวกัน กระบวนการนี้สามารถใช้งานกับวัสดุผงหลากหลายชนิดเหมาะกับการทำงานแบบอัตโนมัติที่ต้องการปริมาณมากๆเช่น การพ่นพอกกาวล้อไอเสีย มีอัตราการเติมผงโลหะที่ 12 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และให้ความหนาแน่นต่อชั้นผิวพอกตั้งแต่ 1-6 มิลลิเมตร

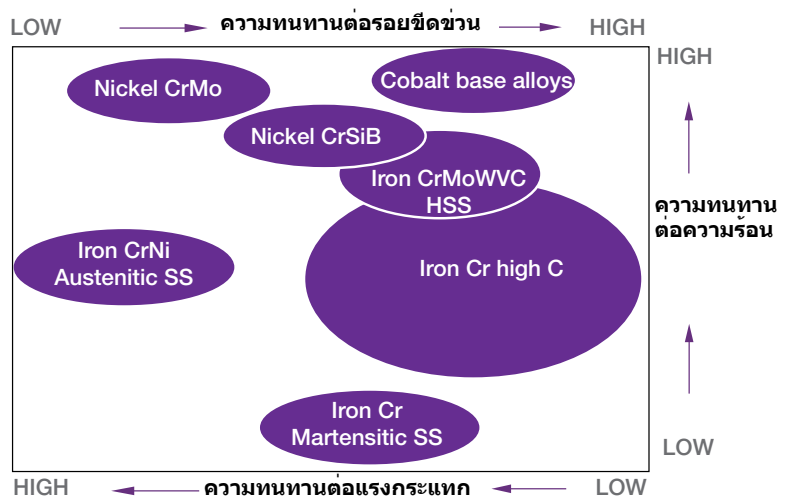
เลเซอร์ แคลดดิ้ง (laser cladding)

มุ่งเน้นในการควบคุมความร้อนและความลึกของการเชื่อมวิธีการนี้ทำให้เกิดพันธะโลหะ (Metalic Bond) ที่มีความสะอาด โดยมีการหลอมเหลวของชิ้นงาน (Dilution) ต่ำที่สุด รวมถึงมีบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากความร้อน (Heat Affected Zone) เพียงเล็กน้อย และทำให้ได้โครงสร้างเกรนที่ดี มีอัตราการเติมผงโลหะสูงสุดถึง 8 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และให้ความหนาของชั้นผิวพอกตั้งแต่ 0.5 มิลลิเมตร ถึงมากกว่า 4 มิลลิเมตร

วิธีการเลือกผงให้เหมาะสมกับการใช้งาน

ปัจจัยในการพิจารณา

องค์ประกอบทางเคมีและรูพรุนเป็นตัวกำหนดความสามารถในการทนทานการสึกหรอ, ความร้อน, แรงกระแทก และการกัดกร่อนของพื้นผิวพ่นพอก ขนาดของเม็ดผงจะส่งผลต่อรูปทรงของแนวเชื่อมและความเหมาะสมในการใช้งานกับเครื่องมือและเทคนิคที่แตกต่างกัน สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยหลักในการเลือกผงโลหะที่เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละประเภท แผนภูมิด้านข้างและตารางในหน้าต่อไปจะช่วยให้คุณในการเลือกผงโลหะเกรดที่เหมาะสมได้ โดยความแข็งของชั้นผิวพอกจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการพ่นเป็นหลัก



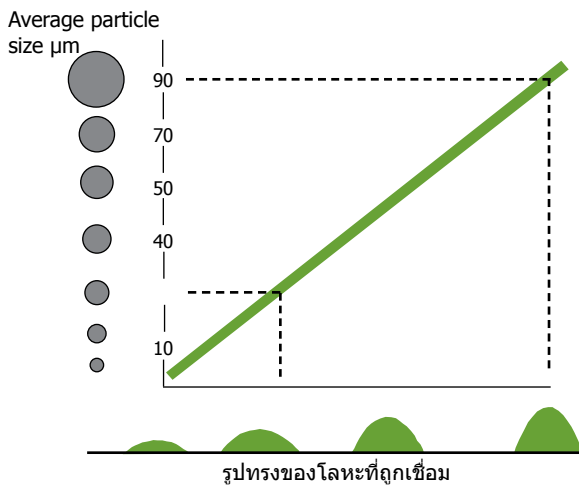
ประเภทของผงโลหะสำหรับงานพ่นร้อน(powder welding)

Nickel-base	Particle size μm	C %	Si %	B %	Fe %	Cr %	Ni %	Mo %	Others %	Hardness		คำแนะนำ/ลักษณะ/ข้อคิดเห็น
										HRC	HV ₃₀	
1015-00	20-106	0.03	2.0	1.1	0.5	-	Bal.	-	Cu=20.0	15*	210**	เหมาะสำหรับงานซ่อมเหล็กหล่อ เช่น เสื้อสูบ
1020-00	20-106	0.03	2.4	1.4	0.4	-	Bal.	-	-	20*	230**	เหมาะสำหรับเชื่อมผิวเหล็กหล่อใหม่ เหมาะสำหรับซ่อมงานแมชชีนที่มีข้อผิดพลาด เหมาะสำหรับซ่อมเสื้อสูบ แบริ่ง เกลียว ینگมัน และอุปกรณ์สำหรับเครื่องเพชร
1021-10	20-106	0.03	2.0	0.65	0.3	3.0	Bal.	-	P=2.0	21*	250**	ช่วยให้ผงไหลได้ดี จุดหลอมเหลวต่ำ
1623-05	10-53	0.04	2.5	1.6	0.4	-	Bal.	-	-	23*	270**	ง่ายในการแมชชีน สามารถตะไบด้วยมือได้
1025-40	20-106	0.05	2.7	1.8	0.4	-	Bal.	-	-	28*	295**	
1031-10	20-106	0.03	2.2	0.9	0.3	3.0	Bal.	-	P=2.2	28*	290**	ช่วยให้ผงไหลได้ดี มีจุดหลอมเหลวต่ำ
1035-40 1135-40	20-106 20-71	0.32	3.7	1.2	3.0	7.0	Bal.	-	-	35*	360**	ซ่อมและสร้างหลังเกอรัที่มีขนาดเล็ก รวมถึงเนคริงก์ (neck ring) ที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตขวดแก้ว
1036-40	20-106	0.15	2.8	1.2	0.4	4.5	Bal.	2.5	P=1.9	36*	375**	ช่วยให้ผงไหลได้ดี, มีจุดหลอมเหลวต่ำ
1040-00	20-106	0.25	3.5	1.6	2.5	7.5	Bal.	-	-	40*	425**	ซ่อมและสร้างตัวงานวอร์มที่ใช้สำหรับงานโมลด์ วาล์ว แบริ่ง ข้อต่อร่องฟัน ซีลริง วาล์วเกต รัมป์น้ำ และเฟือง
1045-00	20-106	0.35	3.7	1.8	2.6	8.9	Bal.	-	-	47**	500**	มีสภาพการไหลที่ดี.
1050-00	20-106	0.45	3.9	2.3	2.9	11.0	Bal.	-	-	52**	580**	สำหรับการใช้งานที่ต้องการให้ชิ้นงานมีความทนทานต่อการสึกหรอ และการเสียดสี เช่น รีดเคอร์วอร์ม แบริ่ง วาล์วเครื่องยนต์ดีเซล
1060-00	20-106	0.75	4.3	3.1	3.7	14.8	Bal.	-	-	62**	810**	ลูกกลิ้งบด สกรูขยันท้าย ใบพัด เพล่าปั่นค้าย ลูกสูบ เพล่าปั่น เครื่องมืออุตสาหกรรมการเกษตร และใบมีดเครื่องมือเกษตร
												ถ้าต้องการเพิ่มความต้านทานต่อการสึกหรอ สามารถผสมคาร์ไบด์เพิ่มเข้าไปได้

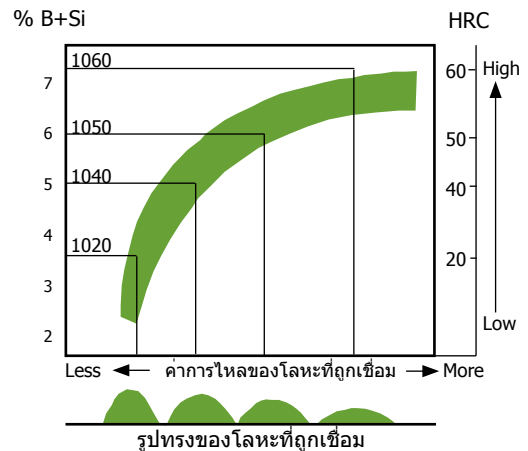
* ค่าเปรียบเทียบ
** ค่าที่วัดได้

แนะนำการใช้งาน
ลักษณะเฉพาะ
ข้อคิดเห็น

การพ่นร้อน- ขนาดของเม็ดผงมีผลต่อรูปทรงของโลหะที่ถูกเชื่อม



ผลของ B+Si ที่มีต่อค่าการไหลและค่าความแข็งของโลหะที่ถูกเชื่อม



ประเภทของผงโลหะสำหรับการพ่นแบบเฟลมสเปย์

Nickel-base	Particle size μm	C %	Si %	B %	Fe %	Cr %	Ni %	Mo %	Others %	Hardness		คำแนะนำ/ลักษณะ/ข้อคิดเห็น
										HRC	HV ₃₀	
1240-00	36-106	0.25	3.5	1.6	2.5	7.5	Bal.	-	-	38*	380**	สร้างเลเยอร์บนพลาสมาที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตขวดแก้วซึ่งต้องการการเกาะกันที่แข็งแรง
1340-00	45-125											
1245-00	36-106	0.35	3.7	1.8	2.6	8.9	Bal.	-	-	44**	450**	และยังสามารถใช้ร่วมกับแข็ง หัวลูกสูบ เฟลาในงานบด ไบพัต วาล์วเกต เลือบีม และบีมแบบตัวหมุน
1345-00	45-125											
1250-00	36-106	0.45	3.9	2.3	2.9	11.0	Bal.	-	-	51**	570**	แข็ง วาล์วเครื่องยนต์ดีเซล ริดเจอร์อาร์ม บ้าวาล์ว เฟลาในงานบด เฟลาบีม กระบอบบีม ซีลริง ก้านลูกสูบ สตีมวาล์ว สกรูขนาดยักษ์ โมลดสำหรับ อีรูและเซรามิค ไบพัตเครื่องมิกเซอร์ ไบพัตตัด และอื่นๆ
1350-00	45-125											
1355-20	45-125	0.55	4.0	3.4	2.7	16.0	Bal.	3.0	Cu=3.0	57**	700**	หากต้องการเพิ่มประสิทธิภาพสามารถทำได้โดยการเพิ่มผงทั้งสแตนคาร์ไบด์, ดูเพิ่มเติมที่ตารางผงคาร์ไบด์
1260-00	36-106	0.75	4.3	3.1	3.7	14.8	Bal.	-	-	61**	790**	
1360-00	45-125											
1360-20	45-125	0.90	4.3	3.3	4.2	16.3	Bal.	-	-	62**	820**	

* ค่าเปรียบเทียบ
** ค่าที่วัดได้

แนะนำการใช้งาน
ลักษณะเฉพาะ
ความคิดเห็น

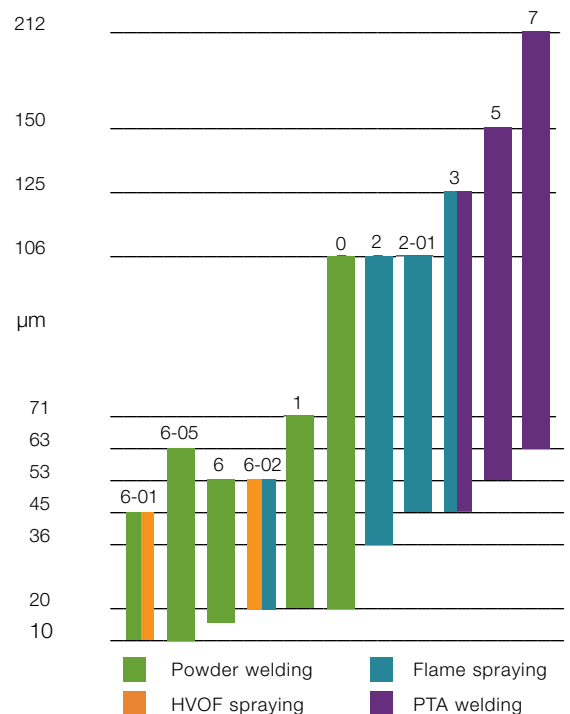
คำแนะนำสำหรับการตั้งค่าอุปกรณ์

Torch	Oxygen		Acetylene		Powder Flow	Air		Particle size μm
	Bar	Flow	Bar	Flow		Bar	Flow	
Metco 5P/6P	1,7	34	1,0	34	17			45 - 125
Terodyn 2000		35		48				36 - 106 45 - 106
Castodyn 8000	4		0,7					36 - 106 45 - 106
Colmonoy J	2,0	50	1,0	30		1,7	55	36 - 106 45 - 106
Uni Spray Jet	4		0,5			0	0,5	36 - 106 45 - 106



การพ่นแบบ flame spray มีสองขั้นตอนที่ทำให้ชั้นพอกมีความหนาแน่นสูง และเกิดพันธะโลหะ (metallurgical bond) โดยสามารถใช้โลหะผสมที่มีความแข็งสูง (high hardness alloys) รวมถึงมิกซ์เจอร์ที่มีส่วนผสมของทั้งสแตนคาร์ไบด์ เทคนิคการพ่นแบบเฟลมสเปย์นี้สามารถนำมาปรับใช้ให้เข้ากับกระบวนการขึ้นรูปทรงกระบอกได้

ขนาดของผงพ่นแต่ละประเภท



ประเภทของผงโลหะสำหรับการพ่นแบบพลาสมาและHVOF

Nickel-base	Particle size μm	C %	Si %	B %	Fe %	Cr %	Ni %	Mo %	Others %	Hardness		คำแนะนำ/ลักษณะ/ข้อคิดเห็น
										HRC	HV ₃₀	
625	20-53	≤ 0.03	0.4	–	0.75	21.5	Bal.	9.0	Nb=3.6		200**	IN 625 ¹⁾
C276-m	20-53	0.12	0.5	–	3.0	15.5	Bal.	16.0	W=4.5 Mn=1.2 V=0.5		260**	C 276 ¹⁾
1616-02	20-53	0.20	1.0	–	0.5	20.0	Bal.	–	Mn=0.75		280*	เหมาะสำหรับการพ่นเคลือบเซรามิค
1660-02	20-53	0.75	4.3	3.1	3.7	14.8	Bal.	–	–		780*	ผงโลหะสำหรับ coating steam หรือ gas turbine blade หรือ การใช้งานอื่นๆที่ต้องการการพ่นเคลือบแบบพลาสมาที่ต้องการความหนาแน่นสูง
1660-22	20-53	0.90	4.3	3.3	4.2	16.3	Bal.	–	–		820**	สามารถเพิ่มชั้นผิวให้มีความหนาแน่นได้โดยการใช้ความร้อน

Cobalt-base	Particle size μm	C %	Si %	Fe %	Cr %	Ni %	Co %	Mo %	W %	Hardness		คำแนะนำ/ลักษณะ/ข้อคิดเห็น
										HRC	HV ₃₀	
2628-02	20-53	0.25	0.9	1.5	27.0	2.5	Bal.	5.5	–		300**	Stellite 21 ²⁾ Stellite 6 ²⁾ Stellite 12 ²⁾ Triballoy 400 ²⁾ โคบอลต์เบส ใช้สำหรับพ่นป้องกันการกัดกร่อนและการเกิดออกซิเดชัน ให้ค่าความแข็งแรงของเรอที่ตีความากใกล้เคียง
2637-02	20-53	1.1	1.0	1.5	28.5	1.5	Bal.	–	4.4		380*	
2641-02	20-53	1.4	1.1	1.0	28.5	1.5	Bal.	–	8.0		420*	
HB400	15-45	≤ 0.05	2.7	0.5	9.0	0.5	Bal.	29.5	–		500**	

Iron-base	Particle size μm	C %	Si %	Fe %	Cr %	Ni %	Mo %	Mn %	Others %	Hardness		คำแนะนำ/ลักษณะ/ข้อคิดเห็น
										HRC	HV ₃₀	
316L	20-53	≤ 0.03	0.8	Bal.	17.0	12.0	2.5	1.5	–		160**	316L ³⁾
410L	20-53	≤ 0.03	0.5	Bal.	12.5	–	–	0.1	–		220*	410L ³⁾
3650-02	20-53	1.75	1.3	Bal.	28.0	16.0	4.5	0.8	–		500**	

* ค่าเปรียบเทียบ

** ค่าที่วัดได้

แนะนำการใช้งาน
ลักษณะเฉพาะ
ความคิดเห็น



Photo courtesy of Praxair

HVOF เป็นอีกหนึ่งทางเลือกของการพ่นพลาสมาที่ต้องการให้ชิ้นงานมีความหนาแน่นของชั้นพลาสมาสูง มีขั้นตอนการทำงานแบบอัตโนมัติที่สะดวกง่ายดาย และไม่ต้องทำแม่ชิ้นนิ่งมากในภายหลัง

คุณสมบัติเฉพาะ	Flame spraying	HVOF spraying	Plasma spraying
Gas temperature (°C)	3000	2600-3000	12000-16000
Spray rate (kg/h)	1-9	1-9	2-8
Particle velocity (M/s)	>50	>700	>450
Bond strength (MPa)	7-83 + fused	48-80	14-48
Coating thickness (mm)	0,1-3	0.05-2.5	0.1-2,5
Hardness (HRC)	20-60	20-60	20-60
Porosity (%) cold spray	10-15	>3	2-5
Porosity (%) fused	~1-2	<3	~1-2

ประเภทของผงโลหะสำหรับการพ่นแบบPTAและเลเซอร์เคลดดีง

Nickel-base	Particle size μm	C %	Si %	B %	Fe %	Cr %	Ni % Base	Mo %	Others %	Hardness		คำแนะนำ/ลักษณะ/ข้อคิดเห็น
										HRC	HV ₃₀	
1535-30	53-150	0.25	3.0	1.0	2.4	5.6	Bal.	-	Al=1.0	32*	310**	สำหรับงานพ่นพอกผิวชิ้นส่วนเหล็กหล่อและทองแดง
1540-00	53-150	0.25	3.5	1.6	2.5	7.5	Bal.	-	-	40**	425*	สำหรับงานพ่นพอกผิวชิ้นส่วนเหล็กหล่อและทองแดง
1550-00	53-150	0.45	3.9	2.3	2.9	11.0	Bal.	-	-	52**	580*	มีส่วนผสมหลักคือนิกเกิล เหมาะสำหรับการเชื่อมงานโลหะตั้งแต่ระดับปานกลางไปจนถึงแข็ง เช่น วาล์วเครื่องยนต์ดีเซล และซีลหลากหลายชนิด
1560-00	53-150	0.75	4.3	3.1	3.7	14.8	Bal.	-	-	62**	810*	
1559-40 1759-40	53-150 63-212	≤ 0.06	3.0	2.9	0.2	-	Bal.	-	-	49**		เหมาะสำหรับการพ่นเคลือบป้องกันการสึกหรอ มีส่วนประกอบของWC
625	53-150	≤ 0.03	0.40	-	1.4	21.5	Bal.	9.0	Nb=3.8		200**	IN 625 ¹⁾
C276-m	53-150	0.12	0.5	-	3.0	15.5	Bal.	16.0	W=4.5 Mn=1.2 V=0.5		210**	C276 ¹⁾

Cobalt-base	Particle size μm	C %	Si %	Fe %	Cr %	Ni %	Co % Base	Mo %	W %	Hardness		คำแนะนำ/ลักษณะ/ข้อคิดเห็น
										HRC	HV ₃₀	
2528-00	53-150	0.25	1.0	1.5	27.0	2.8	Bal.	5.5	-		340**	Stellite 21 ²⁾
2537-00	53-150	1.1	1.0	1.5	28.5	1.5	Bal.	-	4.4	41**		Stellite 6 ²⁾
2737-00	63-212											Stellite 6 ²⁾
2537-10	53-150	1.3	1.0	1.5	28.5	1.5	Bal.	-	4.4	43**		Stellite 6 ²⁾
2737-10	63-212											Stellite 6 ²⁾
2540-00	53-150	1.7	1.2	1.2	25.7	22.8	Bal.	-	12.5	42**		Stellite F ²⁾
2741-00	63-212	1.4	1.1	1.0	28.5	1.5	Bal.	-	8.0	44**		Stellite 12 ²⁾
2748-00	63-212	2.4	1.1	-	30.0	-	Bal.	-	12.5	56**		Stellite 1 ²⁾
HB 400	53-150	≤ 0.05	2.7	0.5	9.0	0.5	Bal.	29.5	-	53**		Triballoy 400 ²⁾

Iron-base	Particle size μm	C %	Si %	Fe % Base	Cr %	Ni %	Mo %	Mn %	Others %	Hardness		คำแนะนำ/ลักษณะ/ข้อคิดเห็น
										HRC	HV ₃₀	
3533-00 3733-00	53-150 63-212	1.75	1.3	Bal.	28.0	16.0	4.5	0.8	-	33**		316L ³⁾ stainless steel. 410L ³⁾ ด้านทานการเกิดรอยขีดข่วน-การสึกหรอ
3533-10	53-150	2.1	1.2	Bal.	28.0	11.5	5.5	1.0	-	42**		
316L	53-150	≤ 0.03	0.8	Bal.	17.0	12.0	2.5	1.5	-	160**		
410L	53-150	≤ 0.03	0.5	Bal.	12.5	-	-	0.1	-	220**		
M2	53-150	1.0	0.3	Bal.	4.0	-	5.0	0.3	V=2.0 W=6.2	63**		

ผงโลหะทุกประเภทสามารถสังเคราะห์ได้ตาม sieve 53-150 μm , 63-212 μm และ 42-125 μm

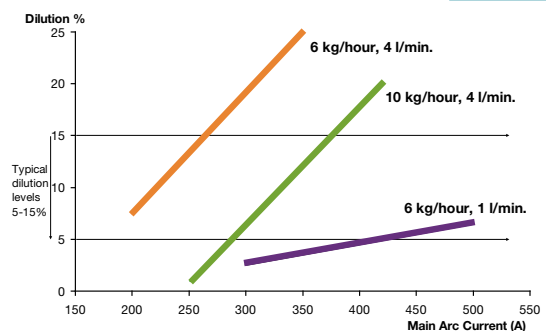
* ค่าเปรียบเทียบ

** ค่าที่วัดได้สำหรับงานPTA, ใช้ปืนเลเซอร์ได้ค่าสูงขึ้น



PTA เป็นเทคนิคการพ่นพอกผิวที่เหมาะสมสำหรับโปรแกรมอัตโนมัติที่ใช้ผงในปริมาณมาก เช่น การพ่นพอกผิวท่อไอเสีย นอกจากนี้PTAยังมีคุณสมบัติเด่นๆคือมีไคลูชัน(Dilution)ของโลหะต่ำ และยังสามารถนำไปใช้งานได้ในวงกว้าง

แนะนำการใช้งาน ลักษณะเฉพาะ ข้อคิดเห็น



ประเภทของผงคาร์ไบด์

Tungsten-base	Particle size μm	C %	Co %	W %	แนะนำการใช้งาน
4370 4070 4670	45-125 36-106 20-53	4.0	–	Bal.	W2C/WC ที่หลอมแล้ว ใช้ผสมกับผงแบบเคลือบฟลักซ์ 1060 หรือ 1660 สำหรับพ่นเคลือบป้องกันการสึกหรอ
4580	53-150	6.1		Bal.	Macro Crystalline tungsten carbide (WC) ส่วนใหญ่ใช้ผสมกับ โลหะผสมนิกเกิลแบบเคลือบฟลักซ์ สำหรับพ่นเคลือบป้องกันการ สึกหรอและให้ความคงที่ของความร้อนที่ดีขึ้น
44712-10 ⁴⁾ 46712-10 ⁴⁾ 46712-12 ⁴⁾	53-106 20-53 15-45 ⁵⁾	5.5	12.0	Bal.	agglomerated powder WC-Co. ใช้ผสมกับผงพ่นแบบเปลวสเปรย์ เม็ดผงมีลักษณะเป็นทรงกลมซึ่ง จะทำให้คาร์ไบด์ในแม่ทริกซ์กระจายตัวได้อย่างเป็นระเบียบ สามารถใช้กับการพ่นผิวแบบพลาสมาและHVOF
PA 2 PA 2	45-106 -45	5.7	7.5	Bal.	มีรูปทรงเหลี่ยม ใช้ผสมกับโลหะผสมนิกเกิลแบบเคลือบฟลักซ์ เหมาะสำหรับการพ่นแบบHVOF

ผลิตภัณฑ์พิเศษและบรรจุภัณฑ์

Höganäs AB มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับการใช้งานที่หลากหลาย ด้วยความเชี่ยวชาญด้านผงโลหะและศักยภาพในการผลิตผงโลหะของเรา ทำให้เราสามารถผลิตผงโลหะหลายประเภทที่เหมาะสมกับการใช้งานพ่นพอกผิวแข็งในรูปแบบต่างๆได้ โดยเฉพาะ นอกจากนั้นHöganäsยังได้ผลิตผงโลหะแบบ self-fluxing และผงโลหะผสมคาไบด์ตามสเปกของผู้ใช้ได้

การบรรจุ

ผงพ่นพอกผิวถูกบรรจุในขวดพลาสติกขนาด 5 กิโลกรัม โดยใช้เทคนิคการบรรจุที่ทำให้ช่วงขนาดของเม็ดผงมีความสม่ำเสมอ โดยการขนส่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการแยกตัวของขนาดเม็ดผงที่ต่างกันได้ ดังนั้นเราจึงแนะนำให้ทำการเขย่าขวดผงโลหะก่อนการใช้งานในกรณีที่มีการร้องขอเป็นพิเศษ เรายังสามารถบรรจุผงโลหะในถังขนาด 25 กิโลกรัมได้

วัสดุบรรจุภัณฑ์ของเราสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ทั้งหมด

Powder designations

1 6 20 – 1 1
A B C – D E

A: Alloy Base

- 1 = Nickel
- 2 = Cobalt
- 3 = Iron
- 4 = Tungsten Carbide

B: Standard Particle Size Range

- 0 = 20 – 106 μm
- 1 = 20 – 71 μm
- 2 = 36 – 106 μm
- 3 = 45 – 125 μm
- 5 = 53 – 150 μm
- 6 = 15 – 53 μm
- 7 = 63 – 212 μm

C: Average Hardness: Rockwell C

D: Chemical Composition

1–9 = modified

E: Particle Size Range

1–9 = modified

หมายเหตุ

- 1) ลิขสิทธิ์โดย Inco Corp.
- 2) ลิขสิทธิ์โดย Deloro Stellite
- 3) มาตรฐาน A.S.S.I
- 4) อนุภาคทรงกลม
- 5) sieve ออกแบบมาสำหรับการพ่นแบบ HVOFโดยเฉพาะ

Power of Powder

ผงโลหะสามารถนำไปสร้างสรรค์ชิ้นงานที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นไป น้ำหนักเบาสูง ซึ่งช่วยลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมได้ และด้วยการผสมอัลลอยที่เหมาะสมกับรูปทรงเม็ดผงโลหะที่ดียเยี่ยม ทำให้เกิดโอกาสใหม่ๆที่เปิดกว้างรับความท้าทาย

ติดต่อเราแล้วเรามาช่วยปลดปล่อย พลังแห่งผงโลหะด้วยกัน

ถึงแม้ว่าผงโลหะถูกนำมาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนชิ้นเตอร์เพื่อใช้กับรถยนต์เป็นหลัก แต่ในความเป็นจริงนั้น ยังมีการใช้ผงโลหะในรูปแบบอื่นๆที่หลากหลาย อาทิเช่น การเพิ่มธาตุเหล็กในอาหารเพื่อลดอัตราการเกิดโรคโลหิตจาง ใช้ผงนิกเกิลในการเคลือบแม่พิมพ์ขวดแก้วเพื่อยืดเวลาการสึกหรอและเพิ่มความทนทานต่ออุณหภูมิสูง ด้วยการคิดค้นผงเหล็กแบบใหม่ที่สามารถนำมาใช้บำบัดกรีตตัวแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ด้วยอุณหภูมิสูงได้ และในปัจจุบันเราสามารถผลิตมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดเล็กลงด้วยการใช้สนามแม่เหล็กแบบสามทิศทาง ซึ่งเกิดจากแกนแม่เหล็กที่ผลิตด้วยผงโลหะแบบพิเศษได้

เราอาจกล่าวได้ว่า เทคโนโลยีการผลิตผงโลหะเป็นเทคโนโลยีที่ไร้ขอบเขต ถ้าท่านอยากรู้ถึงพลังที่ซ่อนอยู่ของผงโลหะเชิญติดต่อเราได้ตลอดเวลา



www.hoganas.com
www.hoganasthermalspray.com

Sweden	Höganäs AB Höganäs Phone +46 42 33 80 00 Email info@hoganas.com
Brazil	Höganäs Brasil Ltda Mogi das Cruzes Phone +55 11 4793 7711 Email brazil@hoganas.com
China	Höganäs (China) Co. Ltd Shanghai Phone +86 21 692 101 12 Email china@hoganas.com
France	Höganäs France S.A.S. Villefranche-sur-Saône Cedex Phone +33 474 02 97 50 Email france@hoganas.com
Germany	Höganäs GmbH Düsseldorf Phone +49 211 99 17 80 Email germany@hoganas.com
India	Höganäs India Pvt Ltd. Pune Phone +91 20 66 03 01 71 Email india@hoganas.com
Italy	Höganäs Italia S.r.l. Rapallo (Genoa) Phone +39 0185 23 00 33 Email italy@hoganas.com
Japan	Höganäs Japan K.K. Tokyo Phone +81 3 3582 8280 Email japan@hoganas.com
Rep. of Korea	Höganäs Korea Ltd Seoul Phone +82 2 511 43 44 Email korea@hoganas.com
Russia	Höganäs East Europe LLC Saint Petersburg Phone +7 812 334 42 72 Email russia@hoganas.com
Spain	Höganäs Ibérica S.A. Madrid Phone +34 91 708 05 95 Email spain@hoganas.com
Taiwan	Höganäs Taiwan Ltd Taipei Phone +886 2 2543 1618 Email taiwan@hoganas.com
United Kingdom	Höganäs (Great Britain) Ltd Tonbridge, Kent Phone +44 1732 377 726 Email uk@hoganas.com
United States	North American Höganäs, Inc. Hollsopple: PA Phone +1 814 479 3500 Email info@nah.com
Thailand	Höganäs Representative Acme International (Thailand) Limited Bangkok Phone +66 2 320 5200 Email boon@hoganas.com