

ภาคผนวกที่ 26

ระเบียบปฏิบัติในการหลอมเหล็ก



1.0 วัตถุประสงค์

- 1.1 เป็นระเบียบปฏิบัติ เพื่อใช้ควบคุมกระบวนการหลอมเหล็กให้ได้ผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเหล็กที่มีส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมและตามมาตรฐานของ บริษัท เหล็กทรัพย์ จำกัด
- 1.2 เป็นระเบียบปฏิบัติ เพื่อใช้ควบคุมการหลอมเหล็กให้ได้ผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเหล็กที่มีส่วนประกอบทางเคมีเบื้องต้นเพื่อนำไปปรุงแต่งค่าเคมีตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกำหนดและอุณหภูมิอย่างเหมาะสม

2.0 ขอบเขต

เป็นระเบียบปฏิบัติใช้สำหรับกระบวนการผลิตของฝ่ายโรงหลอมในการหลอมเหล็กที่ EAF
เอกสาร SMD-F-002 ฉบับนี้เป็นเอกสารระบบบริหารคุณภาพภายในขบวนการผลิตของ S.M.D

3.0 ผู้รับผิดชอบ

- | | | |
|--------------------------|-----------|---|
| 3.1 วิศวกรผลิต | มีหน้าที่ | วางแผนการใช้เศษเหล็กและวัตถุดิบ |
| 3.2 Supervisor | มีหน้าที่ | ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ ให้พร้อมในการหลอมเหล็ก |
| 3.3 หัวหน้าแผนกหลอมเหล็ก | มีหน้าที่ | ควบคุมการหลอมเหล็ก |
| 3.4 หัวหน้าส่วน | มีหน้าที่ | วางแผนการผลิตและติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง |
| 3.5 พนักงานเตาหลอม | มีหน้าที่ | หลอมเหล็กและอื่นๆจนจบขบวนการผลิต |

4.0 คำจำกัดความ

- | | | |
|---------------------------|---------|---|
| 4.1 MORELANCE | หมายถึง | อุปกรณ์สำหรับพ่น อ็อกซิเจนและผงถ่านเข้าไปในเตาขณะหลอมเหล็ก |
| 4.2 Melt Down | หมายถึง | การหลอมเหล็กให้ละลายเป็นน้ำเหล็ก |
| 4.3 REFINING | หมายถึง | การแยกสารมลทิน(ตะกรัน)ออกจากน้ำเหล็ก |
| 4.4 SLAG FOAMING | หมายถึง | การพ่นอ็อกซิเจนกับผงคาร์บอนลงไปบนชั้นของ Slag จะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีเกิดเป็นฟองฟูของ Slag |
| 4.5 SPARK TEST/TEMP | หมายถึง | การสุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่าเคมีเบื้องต้นและเช็คอุณหภูมิ |
| 4.6 LADLE | หมายถึง | ถังรับน้ำเหล็กขนาดไม่เกิน 55 ตัน ไม่ต่ำกว่า 45 ตัน |
| 4.7 E.B.T. | หมายถึง | รูเท่น้ำเหล็ก(ECCENTRIC BOTTOM TAPPING) |
| 4.8 TAPPING | หมายถึง | การเทน้ำเหล็กลงถัง LADLE |
| 4.9 LOAD | หมายถึง | การป้อนวัตถุดิบลงถัง LADLE ขณะ TAPPING |
| 4.10 Overhead Crane no, 5 | หมายถึง | เครนปั้นจั่นขนาด 70/30 /5 ตัน |
| 4.11 Gunning Machine | หมายถึง | เครื่องพ่นวัสดุทนไฟภายในเตา EAF |
| 4.12 Spreader Machine | หมายถึง | เครื่องโรยวัสดุทนไฟภายในเตา EAF(Hot Repair Bank) |
| 4.13 Chromite Sand | หมายถึง | ทรายดำกรอกรู EBT(รูเท่น้ำเหล็ก) |
| 4.14 QUENCING PUMP(Q.P) | หมายถึง | น้ำที่ส่งมาหล่อเลี้ยงท่อ duct |

5.0 ขั้นตอนการดำเนินงาน

5.1 การ Charge Scrap ลงเตา EAF

5.1.1 หลังจาก SCRAP ชั่งเสร็จแล้ว

- CRANE NO.5 ยกถัง BUCKET ขึ้นสูงกว่าขอบเตาประมาณ 50-80 ซม.
- เดินเครนรางใหญ่ให้ตรงกลางเตา
- ใช้รอกเล็ก 30 tons ดึงโซ่ข้างถังให้ถึงเปิด เอาเศษเหล็กลงกลางเตา

5.1.2 ถ้า SCRAP ล้นเตาควมัลญาณแตร 1 ครั้ง

5.1.3 พนักงานขับเครนจะ CONTROL ให้ถังถึงที่ SCRAP จน SCRAP ขอบตัวลงเสมอขอบเตา

5.1.4 CRANE NO, 5 เดินเครนรางใหญ่ให้พ้นเตาหลอม

5.1.5 ถ้า SCRAP ไม่สูง

5.1.6 พนักงานคนที่ 1 CONTROL ปิดฝา ROOF พร้อมปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไป

5.2 การบันทึกรายงานลงใน EAF OPERATION REPORT

5.2.1 พนักงานควบคุมเตาหลอม

- บันทึกจำนวน HEAT NO. นับต่อแต่ละวัน
- บันทึกเกรดเหล็กที่ทำ
- บันทึกชื่อพนักงานควบคุมเตา, พนักงานควบคุม-เครื่องพ่น, พนักงานหน้าเตา
- บันทึกจำนวน HEAT ที่ทำได้แต่ละวัน (NO.) บนด้านขวามือ
- บันทึก วัน เดือน ปี ที่ทำ
- บันทึกการทำงานของกะ A ,B และ C
- บันทึก อายุ ROOF CORE
- บันทึกจำนวน HEAT รวมทั้งเดือน โดยการลงนับต่อ
- บันทึกอายุการใช้งานของ EBT
- บันทึกอายุ BOTTOM (1 st , 2 nd และ 3 rd)
- บันทึกอายุ SIDE WALL
- บันทึกการชักตัวอย่างหน้าเตา ซึ่งจะบอกถึงเวลาที่ชักตัวอย่างและผลทางเคมีเช่น %C , %Si , %Mn , %P , %S , %Cu , %Sn , %Cr โดยจดจากเครื่อง PRINTER
- บันทึกอุณหภูมิของการวัดแต่ละครั้ง และเวลาที่วัดอุณหภูมิ
- บันทึกการใช้ถังเศษเหล็กจำนวนถังที่ใช้ น้ำหนักเศษเหล็กในถังหน่วยเป็นกิโลกรัม เวลาที่นำถังไปชาร์ตเศษเหล็ก เสร็จรวมเวลาคิดเป็นนาที รวมจำนวนหมดแต่ละ
- HEAT BOTTOM จะจดที่หน้าจอ COMPUTER จะบอก

HARTH ขึ้นเท่าไร , ALARM TIME ลงเวลา ALARM ไซว ลงเวลาไฟฟ้าสั่ง TRIP

-บันทึกเวลาจากเวลา TAPPING จาก CHARGE NO. ที่แล้วที่ช่อง REPAIRING ทำ REPAIRING เสร็จ
CHARGING SCRAP ลงช่องเวลา CHARGING # เวลา ON ไฟฟ้า ช่อง POWER ON ลงเวลา POWER ที่ใช้ค่า
VOLT ปรับได้ 5 ระดับ ค่ากระแสไฟฟ้าปรับได้ 10 ระดับ ค่า ARC LENGTH มี 3 ระดับ S,N,L # ลงเวลา ON
POWERBUCKET ที่ 2 ค่าไฟฟ้าลงเวลา ON POWER BUCKET ที่ 3

บันทึกเวลาและค่าไฟฟ้าที่ใช้ช่อง MELT DOWN

บันทึกเวลา TAPPING START และค่าไฟฟ้าที่ใช้ช่องเวลาเริ่มเทน้ำเหล็ก

บันทึกเวลาเทน้ำเหล็กเสร็จช่อง TAPPING END

-บันทึกรวมเวลาช่อง REPAIRING คือคิดเวลาโดยใช้ TIME CHARGING ลบด้วย TIME REPAIRING#

บันทึกรวมเวลา CHARGING จากช่อง TIME (14) รวมเวลาชาร์ตทุกถังเข้าด้วยกัน

บันทึกเวลารวม MELTING โดยใช้เวลาจากช่อง MELT DOWN ตั้งลบด้วยช่องเวลา CHARGING เท่ากับเวลาที่
ได้รวมแล้ว เอาเวลาชาร์ตเศษเหล็ก ช่อง SCRAP BUCKET ช่อง TIME ไปลบออกจากเวลารวมได้เท่าไรลงช่อง MELTING

บันทึกเวลารวมช่อง REFINING โดยใช้เวลาช่อง TAPPING ลบด้วยช่องเวลา MELT DOWN

บันทึกเวลารวม TAPPING โดยใช้เวลาช่อง TAPPING END ตั้งลบด้วยช่อง TAPPING START

บันทึกช่อง TOTAL โดยรวมจากช่องเวลา REPAIRING บวกลงมาทุกช่องจนถึงช่อง TAPPING ถ้ามี DELAYS
ให้บวกด้วย

-ช่อง SUB MATERIALS จะบันทึกการใช้วัตถุดิบและ ALLOY ที่ใช้แต่ละ BUCKET ALLOY ที่จะใช้ใส่
BUCKET มี Cao, Dolo, Coke ส่วน ALLOY จำนวน SiMn, FeSi, CaF₂, Al, FeMn จะใส่ในเตาและชาร์ตลง
LADLE จะบันทึกลงช่อง TAPPING เมื่อใช้แล้วให้ลงผลรวมในช่อง TOTAL

- บันทึกการใช้ BURNER และ LANCE ตามจำนวนถัง BUCKET B1, B2, B3, B4 ในช่อง O₂ (ออกซิเจน)
น้ำมัน ส่วนช่อง LANCE จะบันทึกการใช้ Coke และ O₂ เมื่อใช้เสร็จให้รวมช่อง TOTAL

- บันทึกการใช้ ELECTRODE STAND 1, 2, 3 คือลงจำนวนแท่งที่ต่อ WEIGHT น้ำหนักของแท่ง ELECTRODE
BRAND บันทึกช่องข้อหรือ REMARKS สาเหตุที่เกิดขึ้น

- บันทึกการทำ HOT REPAIR จะมีอยู่ 4 ชนิดใน การซ่อม

*BOTTOM คือการทำห้องเตาด้วยวัสดุ DCR จำนวนกี่กิโลกรัม

-บันทึกจำนวนองศาที่ใช้ตั้งเตาในช่อง PLATFORM LEVEL

*EBT จะใช้ PERMASIT G จำนวนกี่กิโลกรัม

*BANK จะใช้ HL-12 จำนวนกี่กิโลกรัม

*GUNNING ใช้วัสดุ GUN 92 SG จำนวนกี่กิโลกรัม

- บันทึกจุดที่ทำ HOT REPAIR ในรูปเตาด้านขวามือล่างสุด

*บันทึก HOT HEEL คือจำนวนน้ำเหล็กที่เหลือในเตาหลัง TAPPING เสร็จ

*บันทึก SAND EBT คือจำนวนทรายที่กรอกน้ำหนักเท่าไร BOX ละ 75 กิโลกรัม

- บันทึกหมายเหตุที่เกิด สาเหตุ DOWN TIME เวลาที่เสีย DELAYS เป็น นาที และบันทึกสภาพเครื่องจักร
- บันทึกลายเซ็นหัวหน้าแผนกและ Supervisor
- TAPPING = จำนวนน้ำเหล็กใน LADLE คิดหน่วยเป็นตัน
- คิดค่า YIELD เป็นเปอร์เซ็นต์ โดยเอาจำนวนน้ำหนักตั้งหารด้วยจำนวน SCRAP ที่ใช้ทั้งหมด หน่วยเป็นตัน คิดออกเป็นเปอร์เซ็นต์
- บันทึกอายุการใช้งานของ O2 LANCE และ CARBON LANCE ได้กี่ HEAT

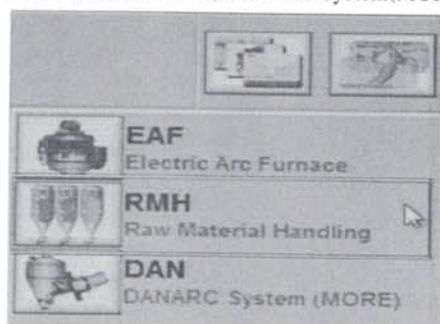
5.3 การควบคุมการส่งพลังงานไฟฟ้าที่ EAF

- 5.1. หลังจากปิดฝา ROOF เสร็จ ON ไฟแล้ว
- 5.2. รอคำนวณต่างศักย์ของกระแสไฟ(EARTH) ลดลงมาประมาณ 10 V. จึงเริ่มปรับ STEP CURRENT ได้
- 5.3. STEP CURRENT มีทั้งหมด 2-10 STEP
- 5.4. เริ่มปรับ CURENT ไปที่ STEP 2 ก่อนจน ELECTRODE นิ่งจึงปรับ STEP ที่ 10 ตามที่ต้องการ
- 5.5. ARC LENGTH มีทั้งหมด 3 STEP (SHORT, NORMAL, LONG)
- 5.6. เริ่มปรับ ARC LENGTH ไปที่ SHORT จนกว่าแท่ง ELECTRODE จะลงมานิ่งจึงจะปรับ ARC LENGTH ไปที่ NORMAL และที่ LONG ตามลำดับ
- 5.7. ส่วน VOLTAGE STEP นั้นมีทั้งหมด 6 STEP เราจะใช้ VOLTAGE STEP อยู่ที่ STEP 5
- 5.8. VOLTAGE STEP เราจะไม่เปลี่ยน STEP ไปมาระหว่างทำการ ARC เพื่อให้ VOLTAGE คงที่ (จะเปลี่ยน VOLTAGE STEP ได้ต่อเมื่อ POWER OFF) ดังนั้นจึงใช้ VOLTAGE คงที่

5.4 การใช้งาน Burner

ขั้นตอนทำการเปิดเครื่องใช้งาน

- 5.4.1. คลิกเข้า mode DAN (DANARC System(MORE))

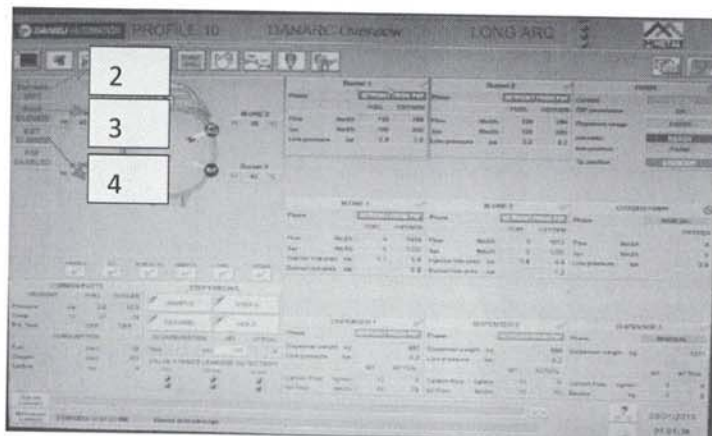


5.4.2 จะปรากฏหน้าจอ DANARC Overview

เงื่อนไขการใช้งานต้องแสดงสถานะพร้อมใช้โดย

**Furnace Hot

**Roof close



5.4.3 ก่อนทำการใช้งานต้องทำการเปิดใช้งานไปที่ mode Command



5.4.4 แล้วทำการคลิก รายการด้านล่างให้

คือเปิดใช้งานพร้อมใช้ แล้วกด Yes เพื่อยืนยันคำสั่ง

Main valve Fuel line กับ Main valve oxygen line → 6

Burner1 → 7

Burner2 → 8

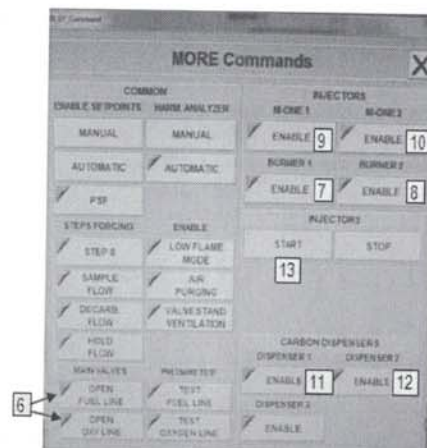
M-ONE1 → 9

M-ONE2 → 10

Carbon Dispenser1 → 11

Carbon Dispenser2 → 12

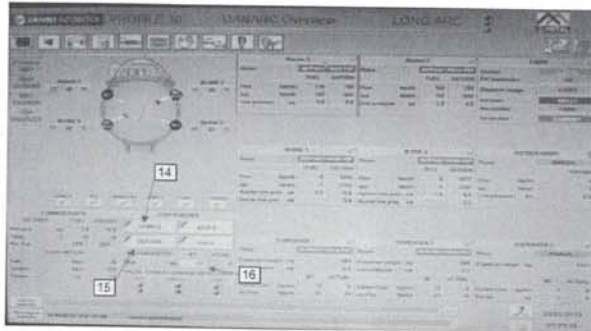
เพื่อให้ Status พร้อมทำงาน ดังรูปด้านล่าง



เอกสารนี้ จัดบันทึกทางงานจะอยู่ในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศเท่านั้น (Q:) หากเอกสารนี้ปรากฏในรูปแบบสื่อกระดาษให้ตรวจสอบความทันสมัยกับบันทึกทางงานในระบบเครือข่ายสารสนเทศก่อนใช้อ้างอิง และทำลายทิ้งทันที หากพบว่าไม่เป็นฉบับไม่ทันสมัย เอกสารนี้เป็นสมบัติของบริษัทยักษ์ใหญ่ จำกัด ห้ามแจกจ่ายไปยังภายนอก โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรรมการผู้จัดการ

5.4.5 เมื่อสถานะพร้อมใช้งานคลิก

Start ที่ mode INJECTORS 13 Burner จะทำงานใน mode Auto ตาม Step
การทำงานตามค่าที่ Set ไว้



5.4.6 เมื่อต้องการชักตัวอย่างหรือวัดอุณหภูมิให้คลิกที่ mode SAMPLE 14

5.4.7 ในกรณีที่ % carbon มาสูงให้คลิกที่ mode DECAR 15 และทำการ
ตั้ง 16 หน่วยของเวลาเป็นวินาที ก่อนทำการ Decabulization

5.5 การใช้ MORE LANCE

5.5.1 SWITCH LANCE ไปที่ระบบ AUTO

บิด SWITCH MORE ไปที่ระบบ LANCE

บิด SWITCH LANCE OXYGEN ไปที่ LOW

กดปุ่ม START LANCE

5.5.2 MORE LANCE เริ่มเข้าจนถึงตำแหน่ง INTER MEDIATE จึงใช้งานได้ ไฟ START LANCE OXYGEN จะติด

5.5.3 กดปุ่ม START LANCE จะเริ่มทำงาน

5.5.4 CONTROL คันโยก LANCE/CARBON ด้านซ้ายมือ โยกเข้า-ออก 2 ตำแหน่ง ซ้าย+ขวา ด้าน ขึ้น+ลง

5.5.5 สิ้นสุดการใช้งานกดปุ่ม STOP ถ้าอยู่ตำแหน่ง AUTO หัว LANCE จะออกเอง

5.5.6 ถ้า MANUAL ต้องใช้คันโยกทั้ง 2 โยกออกจนสุดถือว่าสิ้นสุดการใช้งาน

5.6 การหลอมละลาย SCRAP ที่ EAF

5.6.1 BUCKET 1 CHARGE ประมาณ 21 TONS

5.6.2 เริ่ม Arc ระบบ Gas + O2 จะพ่นเพื่อช่วยในการหลอมละลาย

5.6.3 ส่งไฟฟ้าประมาณ 5500 – 6500 Kwh.

5.6.4 Arc จนเศษเหล็กละลายขุบลงจึงเตรียม Charge Bucket 2

5.6.5 BUCKET 2 CHARGE Scrap 19 T.

5.6.6 ตั้งไฟฟ้าตาม Step Profile 1-10

5.6.7 เริ่ม Arc ระบบ gas + O₂ จะพ่นเพื่อช่วยในการหลอมละลาย

5.6.8 ตั้งไฟฟ้าประมาณ 5000-5500 KWH

5.6.9 Arc ให้เศษเหล็กละลายยุบลงจะทำการเตรียม Charge Bucket 3

5.6.10 BUCKET 3 CHARGE Scrap 12-15 T.

5.6.11 ตั้งไฟฟ้าตาม Step Profile 1-10

5.6.12 เริ่ม Arc ระบบ gas + O₂ Automation หลังจากเศษเหล็กละลายแล้วเป็นขั้นตอนการ Faoming Slag

5.7 การทำ SLAG FOAMING

5.7.1 หลังจากตั้งไฟฟ้าประมาณ 17,000 KWh

- EAF CONTROL VOLTAGE STEP 4 , Profile 9 – 10 Arc Length ใช้ Long Arc

- การ Foaming เริ่มตั้งแต่ Phase 9 – 10 โดยใช้ Burner M-one 1 / M-one 2 เพื่อพ่น O₂ จะได้สมการดัง 2C + O₂ @ 2CO

- โดยก๊าซ CO (คาร์บอนมอนอกไซด์) จะวิ่งผ่านทะลุทะลวงเข้าไปในน้ำเหล็กจนทำให้เกิดฟอง Slag ออกซิเจน

จะทำปฏิกิริยากับน้ำเหล็กจนกลายเป็น Fe₂O₃ (เหล็กออกไซด์) ก็จะลอยขึ้นไปรวมกับสารประกอบตัวอื่นและสิ่ง

เจือปนในน้ำเหล็ก (IMPURITY) แล้วลอยขึ้นชั้นบนฟุ้งกลุ่มผิวของน้ำเหล็กจนล้นออกมาทาง Slag door

- รักษาระดับ EAF ที่ + 0.3 – 0.5 องศา เพื่อเก็บ Slag ไว้ FOAMING Slag เพื่อให้ น้ำเหล็กสะอาดมากยิ่งขึ้น ก่อนการ Tapping น้ำเหล็ก

5.8 การเดินเครื่องกำจัดฝุ่นที่ EAF

5.8.1 พนักงานควบคุมเตาหลอม

- ทำการ START D.C.O.

- บิด SWITCH ทุยแจทั้ง 5 ตัว คือ

(1) SLIDING SLEEVE

(2) PRIMARY DAMPER

(3) CANOPY HOOD DAMPER N.1

(4) CANOPY HOOD DAMPER N.2

(5) MAIN FAN COMMAND

5.8.2 พนักงานควบคุมเตาหลอม

5.8.2.1 D.C.O. จะเริ่มทำงานโดยเราจะสังเกตเห็นไฟสีเขียวโชว์ทั้ง 2 ดวง

5.8.2.2 D.C.O. จะหยุดการทำงานเมื่อเราทำการ OFF ไฟ เพื่อทำการ CHARGE SCRAP ใหม่

5.8.3 พนักงานควบคุมเตาหลอม

5.8.3.1 บิด SWITCH ทุยแจ CANOPY HOOD DAMPER N.1 และ N.2 ไปที่ AUTO

5.8.3.2 เครื่อง CANOPY HOOD DAMPER N1 และ N2 จะทำงานเมื่อเราเปิดฝา ROOF เพื่อทำการ CHARGE SCRAP

5.8.3.3 เครื่อง CANOPY HOOD เวลาทำงาน SWITCH OPEN จะโชว์ไฟสีเขียวทั้ง 2 ปุ่ม

5.8.3.4 เครื่อง CANOPY HOOD จะหยุดทำงานเมื่อเราทำการปิดฝา ROOF และ SWITCH CLOSE จะโชว์ไฟสีแดงทั้ง 2 ปุ่ม

เอกสารนี้ ฉบับทางการจะอยู่ในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศเท่านั้น (Q:) หากเอกสารนี้ปรากฏในรูปแบบสื่อกระดาษให้ตรวจสอบความทันสมัยกับฉบับทางการในระบบเครือข่ายสารสนเทศก่อนใช้อ้างอิง และทำลายทิ้งทันที หากพบว่าเป็นฉบับไม่ทันสมัย เอกสารนี้เป็นสมบัติของบริษัทเหล็กทรัพย์ จำกัด ห้ามแจกจ่ายไปยังภายนอก โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรรมการผู้จัดการ

5.9 การเตรียมวัตถุดิบ Hopper ที่ EAF

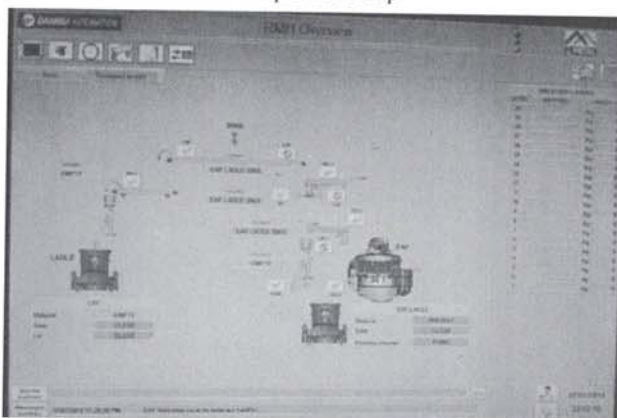
พนักงานควบคุมเตาหลอม

5.9.1. คลิก mode RHM (Raw Material Handling)

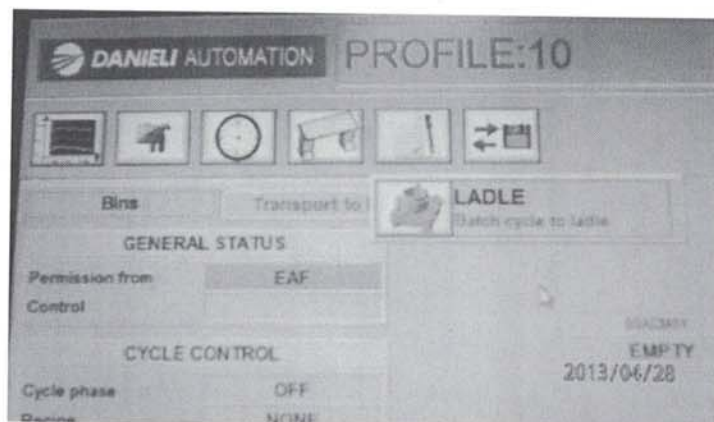


5.9.2. เข้า Manu transport to EAF

5.9.3. คลิก Manu RHM Recipes and setup



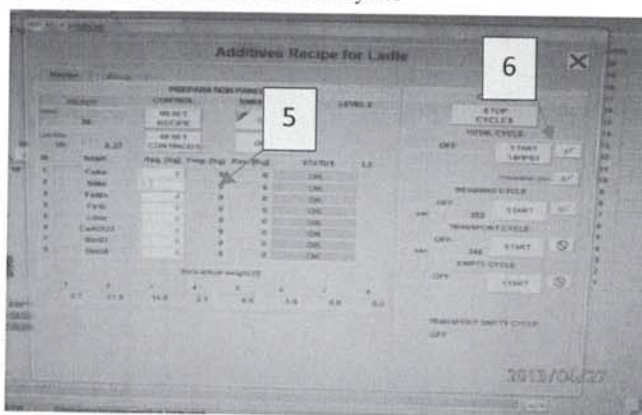
5.9.4. คลิก Ladle batch cycle to ladle หน้าจอจะเข้ามาใน mode Additive Recipe for Ladle



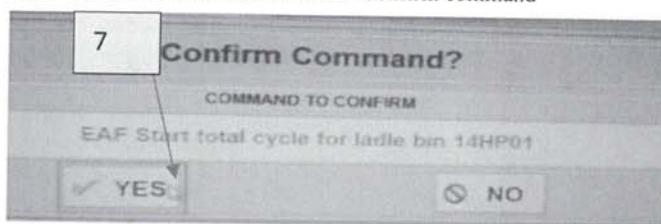
เอกสารนี้ ฉบับทางการจะอยู่ในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศเท่านั้น (Q:) หากเอกสารนี้ปรากฏในรูปแบบสื่อกระดาษให้ตรวจสอบความทันสมัยกับฉบับทางการในระบบเครือข่ายสารสนเทศก่อนใช้อ้างอิง และทำลายทิ้งทันที หากพบว่าเป็นฉบับไม่ทันสมัย เอกสารนี้เป็นสมบัติของบริษัทเหล็กทรัพย์ จำกัด ห้ามแจกจ่ายไปยังภายนอก โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรรมการผู้จัดการ

5.9.5. ป้อนตัวเลขน้ำหนักของ Material ใน mode Preparation panel หน่วยเป็น Kg ตามเกรดเหล็กที่ต้องการใช้

5.9.6. คลิก Start 14 HP01 ที่ Mode Cycles



5.9.7. คลิกยืนยันคำสั่ง Yes ใน Mode Confirm command



5.9.8. รอดูไฟสถานะการ Load

5.10 การวัดอุณหภูมิและการชักตัวอย่างที่ EAF

1 พนักงานเตาหลอม

- 1.1 นำหลอดวัดอุณหภูมิเสียบเข้าที่ปลายค้ำวัดอุณหภูมิ
- 1.2 สังเกตสัญญาณไฟที่เครื่องวัดอุณหภูมิต้องเป็นสีเขียว ถ้าไม่ติดให้ถอดหลอดวัดออกแล้วเสียบใหม่จนไฟเขียวติด ถ้าเสียบครั้ง 2 แล้วไม่ติดให้เปลี่ยน หลอดวัดอันใหม่

2 พนักงานควบคุมเตาหลอม

- 2.1 เปิดประตูเตา
- 2.2 ลดกระแสไฟฟ้า Step2, Short Arc
- 2.3 จุ่มหัวอุณหภูมิลงในน้ำเหล็กประมาณ ¼ ของความยาวหลอดวัดอุณหภูมิ

3 พนักงานควบคุมเตาหลอม

- 3.1 ขณะทำการวัด เมื่อเห็นสัญญาณไฟสีแดงที่หลอดแสดงสัญญาณบนเสาข้างห้อง CONTROL และมีเสียงกริ่งดังขึ้น ให้ดึงค้ำวัดอุณหภูมิออกจากร้านน้ำเหล็กทันที
- 3.2 ถอดหลอดหัวอุณหภูมิ และเก็บค้ำวัดอุณหภูมิ

4 พนักงานควบคุมเตาหลอม

- 4.1 อ่านค่าอุณหภูมิที่วัดได้บนเครื่องวัด (อุณหภูมิที่เซนเซอร์หลอมละลายเป็น น้ำเหล็ก ควรอุณหภูมิระหว่าง 1560-1580 องศาC)
- 4.2 จดบันทึกการวัดอุณหภูมิลงในใบรายงานการหลอม เหล็ก
- 4.3 ถ้าตัวเลขที่เครื่องวัดกระพริบถี่ติดต่อกัน แสดงว่าการวัดครั้งนี้ใช้ไม่ได้ ให้ทำการวัดอุณหภูมิใหม่ตามลำดับ 1-4

เอกสารนี้ ฉบับทางการจะอยู่ในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศเท่านั้น (Q:) หากเอกสารนี้ปรากฏในรูปแบบสื่อกระดาษให้ตรวจสอบความทันสมัยกับฉบับทางการในระบบเครือข่ายสารสนเทศก่อนใช้อ้างอิง และทำลายทิ้งทันที หากพบว่าเป็นฉบับไม่ทันสมัย เอกสารนี้เป็นสมบัติของบริษัทเหล็กทรัพย์ จำกัด ห้ามแจกจ่ายไปยังภายนอก โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรรมการผู้จัดการ

5 พนักงานเตาหลอม

- 5.1 นำหลอดชักตัวอย่างเสียบเข้ากับด้ามเหล็กที่เตรียมไว้
- 5.2 ใช้ไฟ Voltage Step อยู่ที่ Step2, Short Arc
- 5.3 นำไปจุ่มในน้ำเหล็กประมาณ 5 วินาทีแล้วดึงหลอดชักตัวอย่างขึ้น
- 5.4 เอาตัวอย่างออกจุ่มน้ำ แล้วส่งห้อง Spectrolab เพื่อวิเคราะห์ค่าเคมี
- 5.5 จากนั้นใช้ไฟ Voltage อยู่ที่ Step 10 Current 4,5,7,10 ตามปกติ

5.11 การทำ SPARK TEST

1 พนักงานเตาหลอม

- 1.1 ใช้หลอดจุ่มตัวอย่างเสียบปลายด้ามจุ่มตัวอย่างให้แน่น
- 1.2 ชกด้ามจุ่มตัวอย่างเตรียมจุ่ม

2 พนักงานควบคุมเตาหลอม

- 2.1 ลดกระแสไฟฟาลงเพื่อไม่ให้น้ำเหล็กกระเด็นใส่พนักงานที่ตักตัวอย่าง
- 2.2 พนักงานหน้าเตาหลอดตัวอย่างลงในน้ำเหล็ก บริเวณหน้าประตูเตา

3 พนักงานเตาหลอม

- 3.1 เอาเหล็กตัวอย่างออกจากหลอด
- 3.2 เอาเปลือกเหล็กที่หุ้มตัวอย่างออก
- 3.3 ใช้คีมจับตัวอย่างมาที่แท่นเครื่องเจียร

4 พนักงานควบคุมเตาหลอม

- 4.1 พนักงานหน้าเตาเจียรตัวอย่างดูการแตกตัว %Carbon เพื่อใช้พิจารณาตามตารางการควบคุมคุณภาพทางเคมี
- 4.2 เปรียบเทียบตาม (STEEL SPARK)
- 4.3 บันทึก %C ในใบรายงาน
- 4.4 ถ้า %C เกินกำหนดให้ใช้ MORE LANCE BLOW O₂ จนได้ %C

5 พนักงานเตาหลอม

- 5.1 เก็บด้ามจุ่มตัวอย่างเข้าที่เดิม
- 5.2 ปิดสวิทช์เครื่องจักร

5.12 การเทน้ำเหล็กลง LADLE

- 1.1 เมื่อส่วนผสมทางเคมีของน้ำเหล็กอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดให้
- 1.2 อุณหภูมิน้ำเหล็กในเตาประมาณ 1610 – 1630 °C
- 1.3 LADLE เข้าตำแหน่งพร้อม พนักงานควบคุมเตาหลอมหยุดจ่ายกระแสไฟยก ELECTRODE พร้อมในตำแหน่ง
- 2.1 พนักงาน ยก ELECTRODE ขึ้นให้พ้นระดับน้ำเหล็กในเตา
- 2.2 พนักงานควบคุมเครื่องพ่น นำ MORE LANCE เข้าตำแหน่ง (STOP) พร้อมหมุนท่อป้อนวัตถุดิบในตำแหน่งพร้อม
- 3.1 เปิด EBT TAPPING ได้ประมาณ 5-10 TONS CHARGE ALLOY TAPPING ประมาณ 50 TONS/ หรือตามความต้องการ
น้ำเหล็กในถัง Ladle ค่ำสุด 45 tons (Liquid Steel) สูงสุดไม่เกิน 55 tons (Liquid Steel)

เอกสารนี้ ฉบับทางการจะอยู่ในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศเท่านั้น (Q:) หากเอกสารนี้ปรากฏในรูปแบบสื่อกระดาษให้ตรวจสอบความทันสมัยกับฉบับทางการในระบบเครือข่ายสารสนเทศก่อนใช้อ้างอิง และทำลายทิ้งทันที หากพบว่าเป็นฉบับไม่ทันสมัย เอกสารนี้เป็นสมบัติของบริษัทเหล็กหริภุญ จำกัด ห้ามแจกจ่ายไปยังภายนอก โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรรมการผู้จัดการ

4.1 เมื่อดึงน้ำเหล็กครบตามต้องการให้เอียงเตากลับ (Fast Back)

4.2 ถ้าเปิด EBT น้ำเหล็กไม่ไหลให้ทำการเจาะ EBT โดยใช้ท่อ Oxygen Lancing เจาะสวนขึ้นด้านบน

5.13 การป้อนวัตถุดิบลง LADLE ขณะ TAPPING

1.1 เริ่ม TAPPING น้ำเหล็กลง LADLE ได้ประมาณ 10 TONS

1.2 ทำการปิด S.W. ไปที่ OPEN เพื่อทำการป้อนวัตถุดิบ ALLOY ลง LADLE ในขณะที่น้ำเหล็กกำลังไหลลง LADLE

1.3 การ ป้อนวัตถุดิบ ALLOY ลง LADLE ขณะ TAPPING นั้นต้อง ทำขณะที่น้ำเหล็กกำลังไหลลง LADLE ตลอด

1.4 ต้องป้อนวัตถุดิบจนหมด HOPPER

1.5 กรณีที่วัตถุดิบไม่ลง

1.5.1 ให้แจ้งพนักงานที่อยู่บริเวณใกล้เคียงเพื่อแก้ไขเฉพาะหน้า เช่น กดวาล์วลม
เปิด-ลม หรือกระแทก HOPPER ถ้าเกิดการค้างของวัตถุดิบ

1.5.2 ให้แจ้ง พนักงานซ่อมบำรุง เพื่อตรวจสอบระบบ เปิด - ปิด วัตถุดิบต่อไป

5.14 การทำความสะอาด SLAG DOOR

1.1 ขับรถ FORK LIFT มาบริเวณหน้า SLAG DOOR เลื่อนงาให้ยื่นเข้าไปในเตา ในแนวตรง

1.2 เลื่อนระดับจางวางหลังก้อน SLAG ที่จับอยู่หน้า SLAG DOOR

1.3 ขับรถถอยหลังให้ข้อของงาเกี่ยวค้ำก้อน SLAG ออกเป็นทางให้หน้าเตาปิดลงได้ เพื่อ

ให้ชุด MORE LANCE เข้าไปตัด เศษเหล็กในเตาและการทำงาน Foaming Slag

ขั้นตอนนี้จะต้องทำทุกครั้งเมื่อเตาเสร็จ

5.15 การกรอกทรายลงรู EBT

1.พนักงานเตาหลอม

1.1 TAPPING เสร็จแล้วขึ้นไปตรวจเช็คดูรู EBT ถ้าไม่มีอะไรขวางรู EBT

1.2 พนักงานคนที่ 2 เลื่อน PLAT FORM เข้าใช้เหล็กข้ออ้อยกระแทกให้เหล็กและ SLAG ที่ติดได้ EBT ออก แล้วเลื่อน
PLATFORM กลับ พนักงานคนที่1 สั่งปิด FLAB EBT

2.1 เปิดฝาแผ่นเหล็ก กรอกทรายให้ลงตรงรู EBT จนล้นท่วมรู EBT ทั้งหมด แล้วปิดฝาไว้อย่างเดิม

2.2 ถ้ามี SLAG หรือสิ่งอื่นๆที่ขวางรู EBT ให้ใช้ PIPE ½ “ 3 เมตร กระแทกให้ผ่านรู EBT ถ้าเป็นเหล็กให้ใช้ PIPE
BLOW ออกจนเป่าล้างรู EBT ให้สิ่งกีดขวางออกจนหมดแล้ว ปฏิบัติตามข้อ 2.1 และ 2.2

6.0 เอกสารอ้างอิง

| ชื่อเอกสาร | เลขที่เอกสาร | หน่วยงานที่จัดเก็บ | ระยะเวลาจะจัดเก็บ | การทำลาย |
|----------------------|--------------|--------------------|-------------------|----------|
| SCRAP CHARGE REPORT | SMD-F-001 | SMD | 1 เดือน | 1 ปี |
| EAF OPERATION REPORT | SMD-F-002 | SMD | 1 เดือน | 1 ปี |

7.0 คู่มือคุณภาพ

| ชื่อเอกสาร | เลขที่เอกสาร | หน่วยงานที่จัดเก็บ | ระยะเวลาจะจัดเก็บ | การทำลาย |
|----------------------|--------------|--------------------|-------------------|----------|
| LF Operation Report | SMD-F-003 | SMD | 1 เดือน | 1 ปี |
| การก่อก้อนถึง Ladle | SMD-P-006 | SMD | ไม่มีกำหนด | ปัจจุบัน |
| Ladle Handing Report | SMD-F-013 | SMD | 1 เดือน | 1 ปี |

Flowchart

