

การเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตอิฐทนไฟ



นางสาว วาสนา เสียงตั้ง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2536

ISBN 974-582-569-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019244 | 19880620

PRODUCTIVITY IMPROVEMENT FOR REFRACTORY PRODUCTION



Miss Wassana Siangdung

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Industrial Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University

1993

ISBN 974-582-569-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตอิฐทนไฟ

โดย

นางสาววาสนา เสียงดัง

ภาควิชา

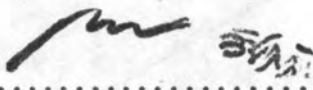
วิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา

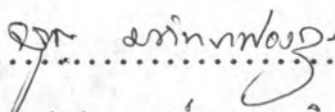
รองศาสตราจารย์ช่อม มลิลลา

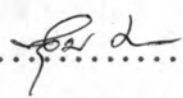



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารบัณฑิต

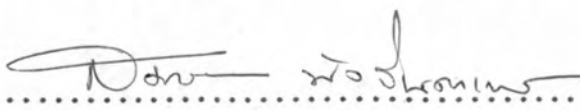

..... คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. อถรร วาชรากี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จรุณ มหิตชาфонกุล)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ช่อม มลิลลา)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. สมชาย พิวจินดาเนตร)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

วาทนา เลียงดั่ง : การเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตอิฐทนไฟ (PRODUCTIVITY IMPROVEMENT FOR REFRACTORY PRODUCTION) อ. ที่ปรึกษา

รศ. ชุ่ม มลิตา, 144 หน้า ISBN 974-582-569-7

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอิฐทนไฟของโรงงานที่ให้ผลผลิตต่ำ

จากโรงงานที่ศึกษา พบว่า ปัญหาที่สำคัญที่สุด คือ การวางแผนการผลิต เนื่องจากมีใบสั่งค้าง
ผลิตจำนวนมาก และมีการดับเตาหรือลดอุณหภูมิเตาเผาอยู่เสมอ ๆ ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ
การผลิตในขั้นแรก จึงได้สร้างแผนการผลิตขึ้นมา โดยมีข้อเสนอแนะต่อไปนี้ :

1. จัดแบ่งผลิตภัณฑ์ออกเป็น 3 กลุ่มด้วยเทคนิค ABC แล้วคาดคะเนความต้องการ
ผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม A
2. อุณหภูมิการเผาควรเพิ่มตามลำดับจากต่ำไปสูง และลดลงจากสูงไปต่ำ ซึ่งในแต่ละรอบ
การเผา จะใช้เวลาประมาณ 5 เดือน และมีช่วงการปิดซ่อมเตาประมาณ 2 เดือน

ด้วยข้อเสนอแนะข้างต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างแผนการผลิตที่สร้างขึ้นใหม่ กับการผลิตจริงใน
1 รอบของการเผา (จากเริ่มเปิดเตาถึงช่วงเวลาการศึกษา) พบว่า ประสิทธิภาพได้เพิ่มขึ้นโดยเวลาการ
เผาลดลง ประมาณ 10.5 % และปริมาณการใช้น้ำมันเตาลดลง 12.8 % หรือประมาณ 600,000 บาท
ต่อปี



ภาควิชา
สาขาวิชา
ปีการศึกษา 25๖๖

ลายมือชื่อนิติ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C116417 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: PRODUCTIVITY/ PRODUCTION PLAN / REFRACTORY

WASSANA SIANGDUNG : PRODUCTIVITY IMPROVEMENT FOR REFRACTORY PRODUCTION. THESIS ADVISOR.: ASSO. PROF. CHA-UM MALILA. 144 pp. ISBN 974-582-569-7

The purpose of this study is to improve the productivity of the refractory plants which produce low production.

With a study in a selected plant, it was found that the most important problem was the production plan since there were lots of back orders and frequent shutting or slowing down of the kiln. A production plan was formulated to be a primary stage of improving the productivity with following suggestions:

1. The products should be classified into three groups using ABC analysis; then the demand of the A group should be forecasted.
2. Firing temperature in the kiln should be increased step by step from low to high and also decreased step by step from high to low. Each direction would cover 5 months. Shutdown time for the kiln maintenance should be 2 months.

Using these two suggestions, a production plan was set up in comparison with the actual production in one cycle (from start up until studied time). It was found that the productivity was improved by decreasing kiln processing time about 10.5% and decreasing oil consumption about 12.8% or approximately 600,000 baht a year.



ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม

ลายมือชื่อนิสิต วศน. ชื่นชาติ

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Pa d

ปีการศึกษา 2535

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม —

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยกำลังใจและการสนับสนุนอย่างดียิ่งจาก
บิดา-มารดา ของผู้วิจัย ขอรำลึกถึงและกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ช่อม มลิลลา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่ง
เสียสละเวลาอันมีค่า ในการให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการวิจัยด้วยดีตลอดมา
จนกระทั่งงานที่ทำสำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณแสง บุชราเทพกุล และคุณวิชัย บุชราเทพกุล กรรมการจัดการและ
ผู้ช่วยกรรมการจัดการของโรงงานตัวอย่าง ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์แก่ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษา
วิจัย ตลอดจนเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็น

ท้ายที่สุด ขอขอบคุณ คุณมาลี วรยศโกวิท ผู้ซึ่งอำนวยความสะดวกนานาประการใน
การเก็บข้อมูล

วาสนา เลี้ยงตั้ง



สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ผ |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ง |
| กิตติกรรมประกาศ | จ |
| สารบัญตาราง | ช |
| สารบัญภาพ | ณ |
| บทที่ | |
| 1. บทนำ | 1 |
| 2. การศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง | 12 |
| 3. เตาเผาและเทคนิคที่ใช้ในการเผา | 53 |
| 4. การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ | 71 |
| 5. การวางแผนการผลิต | 85 |
| 6. สรุปและข้อเสนอแนะ | 104 |
| เอกสารอ้างอิง | 108 |
| ภาคผนวก | 110 |
| ก การวิเคราะห์ข้อมูลด้านการพยากรณ์ความต้องการ | 111 |
| ข ตารางขนาดมาตรฐานของอิฐทนไฟ | 126 |
| ค ราคาขายทั่วไป : อิฐทนไฟมาตรฐาน | 127 |
| ง คุณสมบัติต่าง ๆ ของอิฐทนไฟ | 128 |
| ประวัติผู้เขียน | 133 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 1.1 จำนวนโรงงาน จำนวนเงินลงทุน และกำลังการผลิต ของอิฐทนไฟในประเทศ | 3 |
| 1.2 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าวัสดุทนไฟ | 4 |
| 1.3 ปริมาณการผลิตวัสดุทนไฟในประเทศ ตั้งแต่ปี 2521-2533 | 5 |
| 1.4 ปริมาณการผลิต การนำเข้า การส่งออก และความต้องการในประเทศ ของวัสดุทนไฟ | 6 |
| 1.5 ปริมาณการผลิตอิฐทนไฟของโรงงานตัวอย่าง | 9 |
| 2.1 ปัญหา สาเหตุ และการแก้ไข เนื่องจากการนิมน์ | 27 |
| 2.2 แสดงคุณสมบัติของอิฐทนไฟชนิดต่าง ๆ | 38 |
| 2.3 สัดส่วนการผลิตอิฐทนไฟของโรงงานตัวอย่าง ระหว่างปี 2529-2535 | 40 |
| 2.4 เปรียบเทียบระหว่างปริมาณที่สั่งผลิตกับปริมาณการผลิตอิฐทนไฟ ของโรงงานตัวอย่าง ตั้งแต่ปี 2530-2534 | 42 |
| 2.5 แสดงตัวอย่างของปริมาณการสั่งผลิตและปริมาณการผลิตจริงของปี 2533 | 43 |
| 2.6 แสดงตัวอย่างของปริมาณการสั่งผลิตและปริมาณการผลิตจริงของปี 2534 | 44 |
| 2.7 แสดงชนิดและการใช้งานของเครื่องนิมน์ | 47 |
| 2.8 แสดงผลผลิตอิฐทนไฟของโรงงานตัวอย่างเป็นรายเดือน ตั้งแต่ปี 2531-2535 | 50 |
| 3.1 แสดงอุณหภูมิการเผาของอิฐชนิดต่าง ๆ ที่หัวเผา | 63 |
| 3.2 แสดงระยะเวลาการเผาและน้ำหนักบรรทุกของอิฐชนิดต่าง ๆ โดยเฉลี่ย | 64 |
| 3.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงกับจำนวนรถที่คั้น | 67 |
| 3.4 แสดงอัตราการใช้น้ำมันเมื่อเผาอิฐทนไฟชนิดต่าง ๆ | 68 |
| 3.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการใช้น้ำมันเตากับการใช้รถคั้น | 69 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 4.1 แสดงปริมาณความต้องการอิฐทนไฟในปี 2532 | 77 |
| 4.2 แสดงปริมาณความต้องการอิฐทนไฟในปี 2533 | 79 |
| 4.3 แสดงปริมาณความต้องการอิฐทนไฟในปี 2534 | 81 |
| 4.4 แสดงประเภทของผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม A | 83 |
| 4.5 แสดงผลการนษากรณัของอิฐทนไฟในกลุ่ม A | 84 |
| 5.1 ตัวอย่างของใบสั่งผลิต | 86 |
| 5.2 แสดงตัวอย่างของการคำนวณ | 87 |
| 5.3 แสดงตัวอย่างการคำนวณเวลาที่ใช้ในการเผา | 89 |
| 5.4 แสดงปริมาณการผลิตที่สนใจจากใบสั่งผลิต เรียงจากอุณหภูมิต่ำไปสูง .. | 91 |
| 5.5 แสดงการจัดตารางการผลิตของปริมาณอิฐทนไฟที่ต้องผลิต จากอุณหภูมิต่ำไปสูง | 92 |
| 5.6 การจัดตารางการผลิตอิฐทนไฟตามใบสั่งผลิตทั้งหมดในรอบต่อไป โดยเรียงจากอุณหภูมิสูงไปต่ำ | 94 |
| 5.7 แสดงปริมาณการผลิตจริงของอิฐทนไฟในรอบเวลา 5 เดือน (ตั้งแต่ 16 มิถุนายน ถึง 31 ตุลาคม 2535) | 97 |
| 5.8 แสดงการจัดตารางการผลิตของปริมาณการผลิตจริงจากอุณหภูมิต่ำไปสูง | 98 |
| 5.9 เปรียบเทียบปริมาณการผลิตจริงกับปริมาณการผลิตที่จัดใหม่ | 99 |
| 5.10 แสดงกระบวนการผลิตและอัตราการผลิตอิฐทนไฟชนิดต่าง ๆ | 100 |
| 5.11 แสดงเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิตอิฐทนไฟชนิดต่าง ๆ | 102 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|---|------|
| 2.1 แผนภูมิการจัดองค์การของโรงงานตัวอย่าง | 14 |
| 2.2 แผนภาพแสดงการผลิตอิฐทนไฟ | 20 |
| 2.3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการบด-ผสม | 22 |
| 2.4 แผนภาพแสดงขั้นตอนการนิรมั-ขึ้นรูป | 24 |
| 2.5 แสดงขั้นตอนการผลิตอิฐทนไฟชนิดทนสภาพต่าง (Basic Brick) | 31 |
| 2.6 แสดงขั้นตอนการผลิตอิฐทนไฟชนิดทนทานกันความร้อน (Insulating Brick) | 34 |
| 2.7 แผนภูมิแสดงขั้นตอนของการควบคุมคุณภาพ | 36 |
| 3.1 แสดงลักษณะโครงสร้างและการทำงานของเตาอุโมงค์ | 57 |
| 3.2 แสดงภาคตัดขวางของรถบรรทุกผลิตอิฐ (kiln car) | 58 |
| 3.3 ตัวอย่างแสดงตารางการเผาอิฐชนิดทนทานกันความร้อน ชนิด B-1 อุณหภูมิ 1250 องศาเซลเซียส | 65 |
| 4.1 (ก) กราฟแท่งแสดงเปอร์เซ็นต์ยอดขาย (ประมาณการ) ของอิฐทนไฟในปี 2532 | 74 |
| (ข) แสดงการวิเคราะห์โดยอาศัยแผนภาพพาเรโต | 74 |
| 4.2 (ก) กราฟแท่งแสดงเปอร์เซ็นต์ยอดขาย (ประมาณการ) ของอิฐทนไฟในปี 2533 | 75 |
| (ข) แสดงการวิเคราะห์โดยอาศัยแผนภาพพาเรโต | 75 |
| 4.3 (ก) กราฟแท่งแสดงเปอร์เซ็นต์ยอดขาย (ประมาณการ) ของอิฐทนไฟในปี 2534 | 76 |
| (ข) แสดงการวิเคราะห์โดยอาศัยแผนภาพพาเรโต | 76 |
| 5.1 แสดงลักษณะการเผาแบบขั้นบันได | 90 |

สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่ | หน้า |
|---|------|
| 5.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้และอุณหภูมิการเผาตามใบสิ่ง ผลิตในช่วงปิดเตา เมื่อจัดตารางการเผาจากอุณหภูมิต่ำไปสูง | 93 |
| 5.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ และอุณหภูมิการเผา ตามใบสิ่งผลิตในช่วงเวลาประมาณ 5 เดือน เมื่อจัดตารางการเผา จากอุณหภูมิสูงไปต่ำ | 70 |
| 5.4 แผนภูมิของแกนที่แสดงการทดสอบกระบวนการผลิตก่อนหน้าเตาเผา ... | 103 |