

การลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตเหล็กแผ่นและเหล็กม้วนรีดร้อน  
โดยเทคนิคการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน



นายเรืองเดช หลินถาวรดี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-3223-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LOSS REDUCTION IN HOT ROLLED STEEL PLATE AND COIL PRODUCTION PROCESS  
VIA PREVENTIVE MAINTENANCE TECHNIQUE

Mr. Ruangdej Linthaworndee

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-3223-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตเหล็กแผ่น-เหล็กม้วน รีดร้อน  
โดยเทคนิคการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

โดย

นาย เรืองเดช หลินถาวรดี

สาขาวิชา

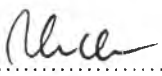
วิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา


ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร

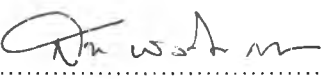


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

  
..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ บุญดีสกุลโชค)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ จันทนา จันทโร)

เรื่องเดช หลินถาวรดี : การลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตเหล็กแผ่นและเหล็กม้วนรีดร้อน โดยเทคนิคการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน. (LOSS REDUCTION IN HOT ROLLED STEEL PLATE AND COIL PRODUCTION PROCESS VIA PREVENTIVE MAINTENANCE TECHNIQUE) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร, 238 หน้า. ISBN 974-17-3223-6.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญเสียการขัดข้องของอุปกรณ์ เครื่องจักร โดยการวิเคราะห์หาสาเหตุการขัดข้องของเครื่องจักรและจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและแผนการตรวจสอบอุปกรณ์ ซึ่งจากการศึกษาระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรในปัจจุบันมีเพียงการซ่อมแซมเครื่องจักรหลังการขัดข้องเท่านั้น และไม่มีการจัดทำข้อมูลประวัติการขัดข้องของเครื่องจักร มาวิเคราะห์สาเหตุการขัดข้องของอุปกรณ์ เครื่องจักร จึงทำให้โรงงานสูญเสียการผลิต

จากการศึกษาระบบการซ่อมบำรุงของโรงงาน พบว่า ยังขาดการวางแผนที่ดี การซ่อมแซมจะกระทำต่อเมื่อมีการชำรุดเสียหายของเครื่องจักร การประสานงานในการซ่อมบำรุงขาดประสิทธิภาพ การทำงานอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ของบุคลากรในโรงงาน ทำให้ไม่มีการติดตามผลการปฏิบัติงานและการเก็บประวัติการซ่อมบำรุง อย่างเป็นระบบ

การวิจัยนี้ได้นำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาประยุกต์ใช้ โดย จัดทำระบบการวางแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การจัดวางระบบเอกสารงานบำรุงรักษา

จากการประเมินผล โดยเปรียบเทียบผลจากระบบการซ่อมบำรุงเดิม กับระบบการซ่อมบำรุงที่ได้ปรับปรุงแล้วพบว่า เวลาสูญเสียเฉลี่ยของเครื่องจักรในแผนกซ่อมบำรุงเครื่องกลภายหลังการปรับปรุง ลดน้อยลงจากเดิม 3.94% ของเวลาทำงานโรงงาน เป็น 3.58 % ของเวลาทำงานโรงงาน หรือลดลงคิดเป็น 9.04 % ของเวลาสูญเสียเฉลี่ยก่อนปรับปรุง และ % สัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านซ่อมบำรุงเฉลี่ย ลดลงจากเดิม 8.28 % ของค่าใช้จ่ายรวมทั้งโรงงานมาเป็น 7.34 % ของค่าใช้จ่ายรวมทั้งโรงงาน หรือคิดเป็น 11.33 % ของ% สัดส่วนค่าใช้จ่ายก่อนปรับปรุง

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ  
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ  
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนิสิต .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

# # 427 14645 21 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: PLANT / STEEL / PREVENTIVE MAINTENANCE /

RUANGDEJ LINTHAWORNDDEE : LOSS REDUCTION IN HOT ROLLED STEEL  
 PLATE AND COIL PRODUCTION PROCESS VIA PREVENTIVE MAINTENANCE  
 TECHNIQUE. THESIS ADVISOR : ASST.PROF.DR. SOMCHAI PUAJINDANATE,  
 238 pp. ISBN 974-17-3223-6.

The objective of this study was to reduce the loss of machine-breakdown using preventive maintenance technique , The study had identified the causes of machine break-down and also performed preventive maintenance system. The maintenance system of the factory being a case study was found that the maintenance machine repair was emphasis on. Additionally machine and repairing history were not collected to analyze cause of machine break down. The maintenance cooperation was not efficient. The maintenance knowledge of factory based on the employees ' past experiences,which not had procedure and record of the machine maintenance.

This study has applied Preventive Maintenance to the factory setting up maintenance planning system , and maintenance information system

After studie period, it was found that the average of machine Loss Time by mechanical maintenance affter implement reduced from 3.94 to 3.58 % or 9.04 % decreasing of the existing , and maintenance cost after imprement also reduced from 8.28% to 7.34 % or 11.33 % decreasing of existing.

Department Industrial Engineering  
 Field of study Industrial Engineering  
 Academic year 2002

Student's signature .....  
 Advisor's signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และได้กรุณาให้ความรู้และคำแนะนำทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ขั้นตอนการทำงาน ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของการทำงาน และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค และรองศาสตราจารย์ จันทนา จันทโรที่ ได้กรุณาเป็นประธานคณะกรรมการและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมทุกท่านที่มีส่วนในการประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย

นอกจากนี้ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ในความร่วมมือและคำแนะนำที่มีคุณค่ายิ่งจาก คุณ พงษ์ศักดิ์ เกรือสุนทรวานิช ผู้บริหารโรงงาน และคุณภาสกร วิพุธานุพงศ์ ผู้จัดการด้านซ่อมบำรุง ตลอดจนพนักงานของโรงงานกรณีศึกษาทุกท่าน

ท้ายสุดนี้ ผู้เขียนกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา เป็นอย่างสูงที่ได้สนับสนุน ดูแล และเอาใจใส่ผู้วิจัยด้วยความรัก และความเมตตา ตลอดจนช่วยเหลือและรับผิดชอบในด้านงานอื่นๆ แทนผู้วิจัยตลอดระยะเวลาที่ผู้วิจัยทำงานวิจัยนี้ ทำให้การวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เรืองเดช หลินถาวรดี

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ณ
สารบัญรูป .....	ญ
บทที่	
1. บทนำ .....	1
1.1 แนวเหตุผลทฤษฎีและความเป็นมา .....	5
1.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในสายงานซ่อมบำรุง .....	5
1.3 ผลกระทบจากปัญหาของระบบการซ่อมบำรุง .....	6
1.4 วัตถุประสงค์การวิจัย .....	6
1.5 ขอบเขตการวิจัย .....	6
1.6 วิธีดำเนินการวิจัย .....	7
1.7 ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	7
2. การประยุกต์ทฤษฎีการซ่อมบำรุง .....	8
2.1 หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงรักษา.....	8
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	16
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	19
3.1 การศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานตัวอย่าง.....	19
3.2 กระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง.....	22
3.3 สภาพของระบบงานซ่อมบำรุง .....	25
3.4 การวิเคราะห์ระบบงานซ่อมบำรุงในปัจจุบัน .....	26
4. การปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงรักษา .....	37
4.1 การจัดทำข้อมูลพื้นฐานของเครื่องจักร.....	37
4.2 การจัดทำแผนการปฏิบัติการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน .....	42
4.3การจัดทำระบบเพื่อการจัดการงานซ่อมบำรุง .....	57

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5. การประยุกต์ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน .....	65
5.1 การนำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาปฏิบัติ .....	65
5.2 ผลการประยุกต์ใช้ระบบซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน .....	65
5.3 การเปรียบเทียบ ก่อน และหลัง การปรับปรุง .....	72
6. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ .....	75
6.1 สรุปผลการวิจัย .....	75
6.2 ข้อเสนอแนะ .....	76
รายการอ้างอิง .....	77
ภาคผนวก .....	78
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	238





	หน้า
รูปที่ 1.1 กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เวลาการผลิตและเวลาสูญเสียของเครื่องจักร	2
รูปที่ 1.2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยเวลาผลิตและเวลาสูญเสียของเครื่องจักร	2
รูปที่ 1.3 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียของเครื่องจักรแยกตามหน่วยงาน	3
รูปที่ 1.4 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยการสูญเสียของเครื่องจักรแยกตามหน่วยงาน	4
รูปที่ 1.5 กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์สาเหตุที่ทำให้เกิดเวลาสูญเสียของเครื่องจักร	5
รูปที่ 2.1 รูป แสดงสาเหตุของการเสื่อมสภาพของเครื่องจักร	9
รูปที่ 2.2 แสดงอัตราการขัดข้องในอายุการใช้งานของเครื่องจักร (Bath-tub Curve)	11
รูปที่ 2.3 รูปแสดง วงจรการควบคุม งานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	15
รูปที่ 3.1 โครงสร้างการจัดรูปองค์กรรวมทั้งบริษัท	20
รูปที่ 3.2 โครงสร้างการจัดรูปองค์กรของซ่อมบำรุง	21
รูปที่ 3.3 แสดงกระบวนการผลิตเหล็กแผ่น	24
รูปที่ 3.4 แสดงกระบวนการผลิตเหล็กม้วน	24
รูปที่ 3.5 แสดงกราฟประเภทเวลาสูญเสียแยกตามหน่วยงาน	29
รูปที่ 3.6 แผนภูมิแสดงสัดส่วนของเวลาสูญเสียซ่อมบำรุงเครื่องกล	36
รูปที่ 4.1 แบบฟอร์มของข้อมูลพื้นฐานเครื่องจักร	39
รูปที่ 4.2 ฟอร์มรายการบัญชีเครื่องจักร	41
รูปที่ 4.3 แบบฟอร์มใบรายการความถี่ในการบำรุงรักษา	43
รูปที่ 4.4 แบบฟอร์มใบตรวจสอบเครื่องจักร	45
รูปที่ 4.11 แบบฟอร์มเปล่าของคู่มือเครื่องจักร	53
รูปที่ 4.12 ตาราง PM PLAN รายเดือน	55
รูปที่ 4.13 ตาราง PM PLAN รายปี	56
รูปที่ 4.14 แสดงระบบงานของซ่อมบำรุง	57
รูปที่ 4.15 แบบฟอร์มใบแจ้งซ่อม	62
รูปที่ 4.16 แบบฟอร์มใบสั่งงานซ่อมบำรุง	63
รูปที่ 4.17 แบบฟอร์มบันทึกประวัติเครื่องจักร	64
รูปที่ 5.1 แสดงกราฟ % เวลาสูญเสียและ % สัดส่วนค่าใช้จ่าย ของแผนกซ่อมบำรุงเครื่องกล	74