

การวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสติกในโรงงานของเล่นเด็ก



นายสมเกียรติ วิทยานันท์

วิทยานันท์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2536

ISBN 974-582-857-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๕1๙๐๖๒๙๓1

MAINTENANCE PLANNING FOR PLASTIC INJECTION MACHINES
IN A TOY FACTORY

Mr. Somkiat Witthayapanyanont


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 974-582-857-2

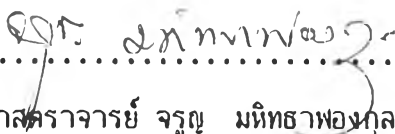
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสดัก'เนรงานของ เล่น เด็ก
โดย นายสมเกียรติ วิทยาปัญญาเนนท์
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. วรภัทร์ ภูเจริญ





บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

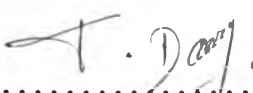
.....  คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ดattare วิชาภักย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จรุงญ มหิตธาพองกุล)

.....  อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร. วรภัทร์ ภูเจริญ)

.....  กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพ็ชร์)

.....  กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ตังรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)



สมเกียรติ วิทยาปัญญานนท์ : การวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสติกในโรงงานของ
เล่นเด็ก (MAINTENANCE PLANNING FOR PLASTIC INJECTION MACHINES IN A TOY
FACTORY) อ.ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.วรภัทร์ ภูเจริญ, 316 หน้า. ISBN 974-582-857-2

ในอุตสาหกรรมพลาสติกนั้น เครื่องฉีดพลาสติกนับได้ว่าเป็นเครื่องจักรที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง
งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเพื่อนำมากำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสติกสำหรับใช้ในโรงงานของ
เล่นเด็ก

เพื่อให้เครื่องฉีดพลาสติกอยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งานจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการบำรุง
รักษาที่มีประสิทธิภาพ การหาลำดับความสำคัญ, ระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง, รูปแบบ (ชนิด) และ
กลไกเหตุขัดข้อง (สาเหตุ) ของชิ้นส่วนอุปกรณ์ได้ถูกนำมาใช้ในการกำหนดแผนงาน การบำรุงรักษาจะมุ่ง
เน้นไปในลักษณะการบำรุงรักษาแบบทริพลเพื่อใช้ในระยะเวลา 5 ปี ซึ่งประกอบด้วย แผนการบำรุงรักษา
หลัก 5 ปี, แผนการบำรุงรักษาประจำปี, แผนการบำรุงรักษารายเดือน, แผนการบำรุงรักษาราย
สัปดาห์, แผนการหล่อลื่น, แผนการตรวจสอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ และแผนการสั่งซื้อ/ทำวัสดุอะไหล่ และเพื่อ
ให้แผนงานดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการใช้งานจึงได้นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวางแผน และได้
มีการกำหนดมาตรฐานและการควบคุมการบำรุงรักษาตามแผนงานไว้ด้วย

ผู้วิจัยได้นำแผนงานดังกล่าวไปปฏิบัติในช่วง 6 เดือนแรกของแผนกับเครื่องฉีดพลาสติก 5 รุ่น
จำนวน 14 เครื่อง ผลการปฏิบัติงานพบว่า ค่าความพร้อมในการใช้งานของเครื่องฉีดพลาสติกเพิ่มขึ้น
โดยเฉลี่ยร้อยละ 3.02 มีอัตราส่วนระหว่างค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาต่อค่าใช้จ่ายในการผลิตลดลงโดยเฉลี่ย
ร้อยละ 2.69 และมีอัตราส่วนระหว่างค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาต่อเวลาใช้งานของเครื่องใน 1 ชั่วโมง
ลดลงโดยเฉลี่ย 6.30 บาท

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....
ปีการศึกษา...๒๕๕๖.....

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

#C316071 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: MAINTENANCE PLANNING/PRODUCTIVE MAINTENANCE

SOMKIAT WITTHAYAPANYANONT : MAINTENANCE PLANNING FOR PLASTIC INJECTION MACHINES IN A TOY FACTORY. THESIS ADVISOR : DR.WORAPHAT PHUCHAROEN, 316 PP. ISBN 974-582-857-2

In any plastic industry, plastic injection machines are very important. This research has studied them to determine a maintenance plan for a toy factory.

To keep a plastic injection machine in a good condition and ready to operate at all time, there must be an effective maintenance plan. The priority, mean time between failure, type and failure cause of each part in the machine were taken into account in the plan. Productive maintenance has been utilized for 5 years in advance. The plan includes 5 years master maintenance plan, annually maintenance plan, monthly maintenance plan, weekly maintenance plan, lubrication plan, inspection plan and purchasing plan. To confer the maintenance plan efficient, this research has availed the computer to aid in the planning and has established a maintenance standard and a maintenance control.

The researcher implemented this plan for the first 6 months of the plan with 5 models of the plastic injection machine, for a total of 14 machines. Results from the implementation were obtained as follows the average availability index of machines is increased by 3.02%, the average ratio of maintenance cost to production cost is reduced by 2.69%, and the average ratio of maintenance cost to loading time is reduced by 6.30 baht.

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม

สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา..... 2536

ลายมือชื่อนิสิต..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

ในงานวิจัยนี้ ผู้ทำวิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ อาจารย์ ดร. วรภัทร์ ภูเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ จรุง มหิทธิพงษ์กุล ประธานกรรมการ ตลอดจนรองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพิกคิก และรองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย คณะกรรมการ ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าช่วยเหลือ แนะนำและให้คำปรึกษา ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นอกจากนี้ผู้ทำวิจัยขอขอบพระคุณ คุณปริญา อุงอารุง ผู้จัดการโรงงาน และคุณบุญเรื้อชัยเพ็ชร ที่ได้ให้คำแนะนำ และความสะดวกในการทำงานวิจัย ตลอดจนพนักงานในหน่วยงานบำรุงรักษา และหน่วยงานต่าง ๆ ที่ได้กรุณาให้ความร่วมมือ

ท้ายสุดนี้ผู้ทำวิจัยขอขอบคุณ คุณพรเลิศ ภริงคาร และท่านมิได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจแก่ผู้ทำวิจัยด้วยดีมาโดยตลอด

นายสมเกียรติ วิทยานันท์

กุมภาพันธ์ 2536

สารบัญ



หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฎ
บทที่ 1. บทนำ	1
บทที่ 2. การเก็บรวบรวมข้อมูล	27
บทที่ 3. แผนการบำรุงรักษา	48
บทที่ 4. มาตรฐานและการควบคุมการบำรุงรักษา	103
บทที่ 5. การพัฒนางานการบำรุงรักษา	150
บทที่ 6. สรุปผลงานวิจัย และข้อเสนอแนะ	158
บรรณานุกรม	161
ภาคผนวก	163
ภาคผนวก ก. คู่มือการใช้โปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสติก	164
ภาคผนวก ข. การแสดงผลบนหน้าจอกอมพิวเตอร์	180
ภาคผนวก ค. โปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสติก	201
ภาคผนวก ง. ตารางการวิเคราะห์ชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องฉีดพลาสติก JSW รุ่นต่างๆ ...	276
ภาคผนวก จ. ตารางการวิเคราะห์การบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสติก JSW รุ่นต่างๆ ..	296
ประวัติผู้เขียน	316

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1	แสดงหน้าที่ของชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องฉีดพลาสติก 19
2.1	แสดงรายการของเครื่องฉีดพลาสติกที่นำมาศึกษา 28
2.2	แสดงการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์ โดยการวิเคราะห์โดย เฉลี่ยด้วยปัจจัย 4 ตัว 31
2.3	แสดงลักษณะรูปแบบและกลไกเหตุขัดข้องของเครื่องฉีดพลาสติก 35
2.4	แสดงระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง (MTBF) ของชิ้นส่วนอุปกรณ์ ... 42
3.1	แสดงตารางการวิเคราะห์ชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องฉีดพลาสติก 59
3.2	แสดงตารางการวิเคราะห์การบำรุงรักษาของเครื่องฉีดพลาสติก 65
3.3	แสดงแผนการบำรุงหลัก 5 ปี 71
3.4	แสดงแผนการบำรุงรักษาประจำปี 76
3.5	แสดงแผนการบำรุงรักษารายเดือน 82
3.6	แสดงแผนการบำรุงรักษารายสัปดาห์ 89
3.7	แสดงแผนการหล่อลื่น 94
3.8	แสดงแผนการตรวจสอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ 97
3.9	แสดงแผนการสั่งซื้อวัสดุ/ทาววัสดุอะไหล่ 102
4.1	แสดงมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ 105
4.2	แสดงมาตรฐานการปรับตั้งความเร็วและแรงดันของสกรูหมุนถอย 123
4.3	แสดงชิ้นส่วนอะไหล่ทดแทนของเครื่องฉีดพลาสติกทั้ง 5 รุ่น 130
4.4	แสดงจำนวนรายการเครื่องมือบำรุงรักษาในหน่วยงานบำรุงรักษา 141
4.5	แสดงเอกสารแบบฟอร์มทะเบียนประวัติเครื่องฉีดพลาสติก 143
4.6	แสดงเอกสารแบบฟอร์มรายงานการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสติก.. 145
4.7	แสดงเอกสารแบบฟอร์มใบแจ้งซ่อมเครื่องฉีดพลาสติก 146
4.8	แสดงเอกสารแบบฟอร์มใบเบิกวัสดุสิ้นเปลือง/ อะไหล่ของหน่วยงานบำรุงรักษา..... 147

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.9 แสดง เอกสารแบบฟอร์มใบสรุปรายการวัสดุสิ้นเปลือง ของหน่วยงานบำรุงรักษา.....	148
4.10 แสดง เอกสารแบบฟอร์มใบสรุปรายการอะไหล่ของหน่วยงานบำรุงรักษา.	149
5.1 แสดงอัตราความพร้อมในการใช้งานของ เครื่องฉีดพลาสติก (ก่อนปรับปรุง)	152
5.2 แสดงอัตราความพร้อมในการใช้งานของ เครื่องฉีดพลาสติก (หลังปรับปรุง)	152
5.3 แสดงอัตราส่วนระหว่างค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ต่อค่าใช้จ่ายในการผลิต (ก่อนปรับปรุง)	154
5.4 แสดงอัตราส่วนระหว่างค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ต่อค่าใช้จ่ายในการผลิต (หลังปรับปรุง)	154
5.5 แสดงอัตราส่วนระหว่างค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ต่อเวลาใช้งานของ เครื่อง (ก่อนปรับปรุง)	156
5.6 แสดงอัตราส่วนระหว่างค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ต่อเวลาใช้งานของ เครื่อง (หลังปรับปรุง)	156

สารบัญรูป

รูปที่

หน้า

1.1	แสดงเครื่องฉีดพลาสติกแบบระบบเก็ลยวอัด	4
1.2	แสดงลักษณะหัวฉีดแบบเปิด	7
1.3	แสดงลักษณะหัวฉีดแบบเปิดปลายตัด	7
1.4	แสดงลักษณะหัวฉีดแบบเข็ม	9
1.5	แสดงลักษณะหัวฉีดแบบเลื่อนปิด	10
1.6	แสดงลักษณะหัวฉีดระบบรูเข็มปิด	11
1.7	แสดงลักษณะหัวฉีดระบบปิดและแยกส่วนควบคุม	11
1.8	แสดงกลุ่มของชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่สำคัญของเครื่องฉีดพลาสติก	13
3.1	แสดงโครงสร้างแผนการบำรุงรักษาเครื่องฉีดพลาสติก	53
4.1	แสดงมาตรฐานการทำความสะอาดไส้กรองน้ำมันไฮดรอลิค	108
4.2	แสดงมาตรฐานการเติมและเปลี่ยนสารหล่อลื่น	109
4.3	แสดงมาตรฐานการทำความสะอาด Oil Cleaner	110
4.4	แสดงมาตรฐานการทำความสะอาด Strainer ในช่องหายใจอากาศ..	111
4.5	แสดงมาตรฐานหัวฉีด SVO, SVN	113
4.6	แสดงมาตรฐานการถอดแม่พิมพ์	114
4.7	แสดงมาตรฐานการติดตั้งแม่พิมพ์	115
4.8	แสดงมาตรฐานการปรับอุณหภูมิ	119
4.9	แสดงมาตรฐานการปรับเวลาตัวกระทุ้งคาง	120
4.10	แสดงมาตรฐานการปรับตั้งความเร็วในการเปิดและปิดลิ้นคแม่พิมพ์	121
4.11	แสดงมาตรฐานการปรับตั้งควบคุมการฉีด	122
4.12	แสดงจำนวนช่างและเวลาการบำรุงรักษาตามกลุ่มเครื่องฉีดพลาสติก ..	127
5.1	แสดงผลของการวัดผลการบำรุงรักษาตามแผนการบำรุงรักษา	157