503

การพัฒนาการควบคุมคุณภาพและระบบการตรวจติดตามคุณภาพ สำหรับโรงงานผลิตเม็ดพลาสติก

นาย วรวิทย์ นาควัฒนานุกูล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2538

ISBN 974-632-346-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17772723

DEVELOPMENT OF QUALITY CONTROL AND AUDIT SYSTEM FOR A PLASTICS RESIN FACTORY

MR. VORAVIT NAKWATANANUKOOL

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Industrial Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1995

ISBN 974-632-346-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาการควบคุมคุณภาพและระบบการตรวจติดตามคุณภาพสำหรับโรงงานผลิตเม็ดพลาสติก
โดย	นาย วรวิทย์ นาควัฒนานุกูล
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ ถุงสุวรรณ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชูเวช ชาญสง่าเวช)

..... กรรมการ

(อาจารย์ จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

วรวิทย์ นาควัฒนานุกูล : การพัฒนาการควบคุมคุณภาพและระบบการตรวจติดตามคุณภาพสำหรับโรงงานผลิตเม็ดพลาสติก (DEVELOPMENT OF QUALITY CONTROL AND AUDIT SYSTEM FOR A PLASTICS RESIN FACTORY)

อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย, 208 หน้า. ISBN 974-632-346-6

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงการพัฒนาระบบการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์เม็ดพลาสติกโดยมีกระบวนการผลิตเป็นแบบผสม (Compounding Process) ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลัก ๆ 3 อย่างด้วยกัน คือ วัตถุดิบ เครื่องมือเครื่องจักร และคน อีกทั้งได้ศึกษาปรับปรุงระบบการดำเนินงานด้านคุณภาพให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมมอก. 9002 ด้วย นอกจากนี้ยังได้ศึกษาและจัดทำการตรวจสอบและการตรวจติดตามระบบคุณภาพซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เม็ดพลาสติกโดยรวม

ในการศึกษานี้ ได้ใช้โรงงานผลิตเม็ดพลาสติกแห่งหนึ่งในประเทศไทยเป็นโรงงานตัวอย่าง โดยได้ทำการศึกษาถึงสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง การบริหารงาน กระบวนการผลิต ตลอดจนการควบคุมคุณภาพเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเสนอแนวทางการพัฒนาระบบการควบคุมคุณภาพและจัดทำแผนในการตรวจสอบและตรวจติดตามระบบคุณภาพซึ่งแนวทางนั้นมีดังนี้

1. เสนอแผนการสุ่มตัวอย่างวัตถุดิบเพื่อเพิ่มความเชื่อถือในการตรวจรับวัตถุดิบมากขึ้นกว่าวิธีเดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
2. จัดทำเอกสารในการบำรุงรักษาและให้แนวทางในการปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือเครื่องจักร
3. เสนอแนะวิธีการติดตามผลและประเมินผลการฝึกอบรม และการควบคุมคุณภาพในการปฏิบัติงานของพนักงาน
4. ปรับปรุงการดำเนินงานทางด้านระบบคุณภาพเพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมมอก. 9002 และสร้างแผนการตรวจสอบและตรวจติดตามระบบคุณภาพในโรงงานตัวอย่าง

ในแต่ละแนวทางได้ปรับปรุงหรือออกแบบเอกสารใหม่มาใช้ในระบบการควบคุมคุณภาพเพื่อให้การดำเนินงานของระบบคุณภาพเป็นไปตามแนวทางที่ได้จัดทำไว้ ซึ่งสามารถจะช่วยให้ระบบการควบคุมคุณภาพมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น อีกทั้งแผนในการตรวจสอบและตรวจติดตามระบบคุณภาพจะช่วยให้เกิดความมั่นใจได้ว่าระบบคุณภาพจะยังคงดำเนินต่อไปด้วยดี

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2537 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

##C516460 :MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEY WORD: :QUALITY CONTROL/QUALITY AUDIT
VORAVIT NAKWATANANUKOOL : DEVELOPMENT OF QUALITY CONTROL AND AUDIT SYSTEM FOR A PLASTICS RESIN FACTORY. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. DAMRONG THAVEESAENGSAKULTHAI, 208 pp.
ISBN 974-632-346-6

This research was to study the development of quality control system of a plastics product by compounding process concerning with 3 main factors, namely raw materials, machines, and men. The study was also to improve the quality system for conformance to the ISO 9002 standard. Furthermore, the quality system checking and auditing which affected the plastics compound product were also studied and established.

In this study, a plastics resin factory in Thailand was selected as a sample. Its general background, management, process and quality control were all studied in order to develop the quality control system, and set the plan for quality system checking and auditing as the following activities:

1. Proposing the sampling plan of raw materials to increase the reliability for the receiving of raw materials;
2. Designing the documents for maintenance and providing the guideline for machine calibration procedures;
3. Suggesting the following up and evaluation method for workers' training, and work quality control;
4. Improving the quality system for conformance to the ISO 9002 standard, and set the plan for the quality system checking and auditing in the sample factory.

In each activity, the documents used in quality control system were improved or newly designed in order to control the quality system and improve the efficiency of the system. In addition, the plan for the quality system checking and auditing could assist to ensure that the quality system would be continued to operate well.

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2537 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากความช่วยเหลือของรองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ แก้ไขตรวจข้อบกพร่องวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มาด้วยดีตลอด

ท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา และพี่ของข้าพเจ้าที่มีส่วนช่วยเหลือ สนับสนุน และให้กำลังใจเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

วรวิทย์ นาควัฒนานุกูล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูป ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ

- สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผล และปัญหา 1
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4
- ขอบเขตของการวิจัย 4
- ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย 5
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5
- สำรวจงานวิจัย 6

บทที่ 2 การศึกษาทั่วไปของอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติก 10

- สภาวะทั่วไป 10
- พลาสติกและประเภทของพลาสติก 18
- อุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย 21
- กระบวนการผลิต คุณสมบัติและการนำไปใช้ของอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก.. 27

บทที่ 3 ทฤษฎีหรือหลักการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย 39

- การควบคุมคุณภาพ 39
- การประกันคุณภาพ 45
- การจัดโครงสร้างองค์การสำหรับคุณภาพ 53
- การตรวจสอบระบบคุณภาพ 58
- การตรวจติดตามคุณภาพ 66

หน้า

บทที่ 4 การศึกษาระบบการบริหารงานของโรงงานตัวอย่าง 71
- ประวัติและสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง 71
- การจัดโครงสร้างองค์การ 73
- การบริหารงาน 75
- กระบวนการผลิต 81
- การควบคุมคุณภาพ 85

บทที่ 5 การพัฒนาระบบการควบคุมคุณภาพ 88
- การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ 88
- การบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องจักร 98
- การสอบเทียบ 108
- การฝึกอบรม 120
- การตรวจและการทดสอบคุณภาพของวัสดุภัณฑ์ 135
- แผนการตรวจสอบระบบคุณภาพ 141
- การพัฒนาระบบคุณภาพ 149

บทที่ 6 ระบบการตรวจติดตามคุณภาพ 154
- การตรวจติดตามระบบคุณภาพ 154
- แผนการการตรวจติดตามคุณภาพ 159
- เอกสารรายงานการตรวจติดตามคุณภาพและการปฏิบัติการแก้ไข 178
- กาตรวจติดตามคุณภาพของผลิตภัณฑ์ 191

บทที่ 7 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 193

รายการอ้างอิง 200
ภาคผนวก ตารางแผนการสุ่มตัวอย่างของกรมทหาร 105D (แบบเดี่ยว) 203
ประวัติผู้วิจัย 208

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 ผลผลิตและปริมาณจำหน่ายเม็ดพลาสติก 14
2.2 การนำเข้าเม็ดพลาสติกที่สำคัญของไทย 15
2.3 การส่งออกเม็ดพลาสติกที่สำคัญของไทย 16
2.4 ความเคลื่อนไหวของราคาเม็ดพลาสติกที่สำคัญ ภายในประเทศในปี 2536 17
3.1 รายชื่ออ้างอิงซึ่งกันและกันของหัวข้อต่าง ๆ ในระบบคุณภาพ ของ มอก. 9000 51
5.1 แบบฟอร์มการบันทึกคุณภาพวัตถุดิบเม็ดพลาสติก 92
5.2 แบบฟอร์มการบันทึกคุณภาพวัตถุดิบสารหน่วงการติดไฟ 93
5.3 แบบฟอร์มการบันทึกคุณภาพวัตถุดิบที่เป็นสี 94
5.4 แบบฟอร์ม Raw Material Review Report 96
5.5 แบบฟอร์ม Raw Material Review Report Log 97
5.6 แบบฟอร์มของการบำรุงรักษาแบบป้องกันในฝ่ายผลิต 103
5.7 แบบฟอร์มการบำรุงรักษาเครื่องมือในฝ่ายปฏิบัติการทดลอง 104
5.8 แบบฟอร์มการซ่อมฉุกเฉิน 105
5.9 แบบฟอร์มการซ่อมบำรุงประจำปี 106
5.10 แบบฟอร์มประวัติเครื่องจักร 107
5.11 แบบฟอร์มของรายการเครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในโรงงาน 114
5.12 แบบฟอร์มการบันทึกที่ตั้งของเครื่องมือและการเรียกกลับ 115
5.13 แบบฟอร์มของการบันทึกข้อมูลการสอบเทียบ 116
5.14 แบบฟอร์มข้อกำหนดในการสอบเทียบ 117
5.15 เอกสารที่ใช้ในการติดตามผลเพื่อประเมินผลในการฝึกอบรม 126
5.16 แบบฟอร์มในการบันทึกการฝึกอบรมพนักงาน 127
5.17 แบบฟอร์ม Repeat Indoctrination Training 128
5.18 แบบฟอร์ม Indoctrination Log 129
5.19 แบบฟอร์ม Certificate / Re-certificate Training 130

ตารางที่ หน้า

5.20 แบบฟอร์ม Personnel Training Record 131
5.21 รายการแบบสอบถามที่ใช้ในการฝึกอบรม 134
5.22 รายการตรวจสอบที่ใช้ในการตรวจสอบระบบคุณภาพ
ของฝ่ายปฏิบัติการทดลอง 145
5.23 รายการตรวจสอบที่ใช้ในการตรวจสอบระบบคุณภาพของฝ่ายผลิต 147
5.24 ข้อกำหนดคุณภาพของมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 9002
ที่โรงงานตัวอย่างต้องปรับปรุง 149
6.1 แผนในการตรวจติดตามรายปี 161
6.2 แบบฟอร์มที่ใช้ในการทำแผนการการตรวจติดตาม 182
6.3 แบบฟอร์มการรายงานการตรวจติดตามระบบคุณภาพภายใน 183
6.4 แบบฟอร์มการรายงานในกรณี Re-audit 184
6.5 แบบฟอร์ม Report Audit Status Log 185
6.6 แบบฟอร์ม Corrective Action Request (CAR) 186
6.7 แบบฟอร์ม Corrective Action Request (CAR) Status Log 187
6.8 รายการตรวจสอบสำหรับการตรวจติดตามคุณภาพผลิตภัณฑ์ 192

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	กราฟแสดงผลผลิตของเม็ดพลาสติก	11
2.2	กราฟแสดงปริมาณการจำหน่ายเม็ดพลาสติก	12
2.3	การผ่านเอทิลีนเข้าไปในเตาปฏิกรณ์ที่ความดันสูงเพื่อเตรียมโพลีเอทิลีน	28
2.4	การเตรียมโพลีเอทิลีนโดยกระบวนการซีเกลอร์	28
2.5	การเตรียมโพลีเอทิลีนโดยกระบวนการฟิลลิปส์	29
2.6	การผลิตโพลีสไตรีนโดยกระบวนการโพลีเมอร์ไรเซชันแบบบัลค์	34
2.7	การผลิตโพลีสไตรีนโดยกระบวนการแบบแขวนลอย	35
2.8	เตาปฏิกรณ์สำหรับเตรียมโพลีไวนิลคลอไรด์แบบแขวนลอย	37
3.1	วงจรคุณภาพแสดงลำดับขั้นตอนปฏิบัติต่าง ๆ ในการทำงานเพื่อการควบคุมคุณภาพ	49
3.2	โครงสร้างของอนุกรมมาตรฐานระบบคุณภาพ	50
3.3	โครงสร้างองค์การแบบสายงานหลัก	55
3.4	โครงสร้างองค์การแบบตามหน้าที่	56
3.5	ระบบการผลิต	59
4.1	การจัดโครงสร้างองค์การของโรงงานตัวอย่าง	73
4.2	โครงสร้างองค์การของบริษัท	76
4.3	การวางแผนการผลิตและการจัดซื้อ	77
4.4	ขั้นตอนการรับวัตถุดิบ	78
4.5	ขั้นตอนการส่งผลิตภัณฑ์เม็ดพลาสติก	80
4.6	ขั้นตอนกระบวนการผลิต	81
4.7	กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก	84
4.8	ขั้นตอนการควบคุมคุณภาพ	87
5.1	ใบรับรองของเครื่องมือเครื่องจักร	118
5.2	ป้ายหรือสติ๊กเกอร์แสดงการห้ามใช้เครื่องมือเครื่องจักร	118
5.3	ใบรับรองการปฏิบัติงานของพนักงาน	132

รูปที่ หน้า

5.4 แผนงานคุณภาพของโรงงานตัวอย่าง 141

6.1 แผนภาพการตรวจติดตามคุณภาพ เอกสารรายงาน
และการปฏิบัติการแก้ไข 190