สารบาญ

หน้า

บทคัดย่อ (1)

กิตติกรรมประกาศ (5)

สารบาญ (6)

สารบาญตาราง (9)

สารบาญภาพประกอบ (11)

บทที่

1. บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ 2

สมมติฐาน 2

ขอบเขตการศึกษา 3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

คำสำคัญ 3

2. ผลงานวิจัย และงานเขียนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

น้ ามันเชื้ อเพลิง 4

กระบวนการกลั่นน้ ามันเชื้ อเพลิง 5

ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม 11

คุณสมบัติของน้ ามันเชื้ อเพลิงชนิดet-A1 13

พื้ นที่ศึกษา 15

สารบาญ (ต่อ)

หน้า

สถานีบริการสุวรรณภูมิ 18
ชนิดของถังเก็บน้ ามันเชื้ อเพลิง 19
แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 21
แบบจำลองฯย่อย EXPERT 22
แบบจำลองฯย่อย DISPERSION 36
แบบจำลองย่อยฯ FIRE & EXPLOSION 47
การจำแนกประเภทวัตถุอันตราย 63
การพิจารณาความเสี่ยง 70
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 82

3. วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษา 85
ถังเก็บน้ ามันเชื้ อเพลิง 86
น้ ามันเชื้ อเพลิง 87
แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ BREEZE HAZ 87
ข้อมูลพื้ นที่ศึกษา 90
การวิเคราะห์ความเสี่ยงของถังกักเก็บน้ ามันเชื้ อเพลิงชนิดet-A1 92
การวิเคราะห์ข้อมูล 96
ศึกษาแนวทางในการพิจารณาทางเลือกเพื่อลดระดับความรุนแรง 97

4. ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุการรั่วไหลของถังกักเก็บน้ ามันเชื้ อเพลิงJET A-1 98
ผลการศึกษาโดยใช้แบบจำลองฯย่อย EXPERT กรณีเกิดรูรั่วที่ตัวถังขนาดรูรั่ว 1 นิ้ ว 101
ผลการศึกษาโดยใช้แบบจำลองฯย่อย EXPERT กรณีเกิดรูรั่วที่ตัวถังขนาดรูรั่ว 2 นิ้ ว 105

หน้า

ผลการศึกษาโดยใช้แบบจำลองฯย่อย EXPERT กรณีถังเก็บถูกทำลายทันที 108
ผลการศึกษากรณีการลุกติดไฟเนื่องจากการรั่วไหลที่รูรั่วขนาด 1 นิ้ ว 110
ผลการศึกษากรณีการรั่วระเหยและติดไฟเนื่องจากการรั่วไหลที่รูรั่ว ขนาด 1 นิ้ ว 113
ผลการศึกษากรณีการเกิดการระเบิดเนื่องจากการรั่วไหลที่รูรั่วขนาด 1 นิ้ ว 116
ผลการศึกษากรณีการลุกติดไฟเนื่องจากการรั่วไหลที่รูรั่วขนาด 2 นิ้ ว 119
ผลการศึกษากรณีการรั่วระเหยและติดไฟเนื่องจากการรั่วไหลที่รูรั่ว ขนาด 2 นิ้ ว 122
ผลการศึกษากรณีการเกิดการระเบิดเนื่องจากการรั่วไหลที่รูรั่วขนาด 2 นิ้ ว 124
ผลการศึกษาการลุกติดไฟกรณีถังกักเก็บถูกทำลายทันที 127
ผลการศึกษากรณีการรั่วระเหยและติดไฟกรณีถังกักเก็บถูกทำลายทันที 130
ผลการศึกษาการเกิดการระเบิดกรณีถังกักเก็บถูกทำลายทันที 133

5. สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา 137
ข้อเสนอแนะ 142

ภาคผนวก

ก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ ามันอากาศยานไอพ่นเจทเอ๊ 144
ข. สถิติภูมิอากาศในคาบ 30 ปี ของสถานีกรุงเทพตั้ งแต่ปี 2514-2543 150
ค. ผลการคำนวณขอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ BREEZE HAZ 152
ง. การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 168

เอกสารอ้างอิง 205

ประวัติการศึกษา 208

สารบาญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 ช่วงจุดเดือดของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมต่างๆ 7
2.2 รายละเอียดส่วนต่างๆของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ 17
2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางกายภาพ 23
2.4 การรั่วไหลของสาร 24
2.5 การจำแนกความคงตัวของบรรยากาศตามแบบของ Pasquill-Gifford 38
2.6 การจำแนกความคงตัวของบรรยากาศตามแบบของข้อมูลอุตุวิทยา 38
2.7 ค่าของ N 46
2.8 แบ่งประเภทพื้นที่เป้าหมายสำหรับก๊าซธรรมชาติแบบเหลวตามที่สมาพันธรัฐประเทศอเมริกา รหัส 49 CFR 193.2057 กำหนด 55
2.9 ค่าคงที่สำหรับใช้ในสมการการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ 57
2.10 ลักษณะอันตรายของวัตถุอันตรายแต่ละประเภท 69
2.11 ผลของคลื่น Shock Wave ที่มีต่อสภาพแวดล้อม 75
2.12 ผลกระทบที่เกิดจากแรงระเบิด (Overpressure) ต่อชีวิต 76
2.13 เกณฑ์การพิจารณาผลจากการระเบิด 77
2.14 ผลกระทบที่เกิดจากปริมาณความร้อน 81
2.15 ระดับอันตรายจากการแผ่รังสีความร้อน(Thermal Radiation) 82
3.1 คุณสมบัติของสารตามที่โปรแกรมต้องการ 87
3.2 ข้อมูลพื้นฐานของอุปกรณ์ควบคุมการผลิตสากล 93
3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราความล้มเหลว(Failure Rate) ของเครื่องมือบางชนิด 94
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบบจำลองฯย่อย EXPERT ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ความคงตัวบรรยากาศแบบ A 103
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบบจำลองฯย่อย EXPERT ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว ความคงตัวบรรยากาศแบบ D 104
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบบจำลองฯย่อย EXPERT ขนาดรูรั่ว 2 นิ้ว ความคงตัวบรรยากาศแบบ A 106

สารบาญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบบจำลองฯย่อย EXPERT ขนาดรูรั่ว 2 นิ้ว ความคงตัวบรรยากาศแบบ D	107
4.5	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบบจำลองฯย่อย EXPERT กรณีถังเก็บถูกทำลายทันที	109
4.6	ระยะทางการแผ่รังสีความร้อนของสารเคมีจากเหตุการณ์จำลอง Unconfined Pool Fire	111
4.7	ระยะทางการแผ่รังสีความร้อนของสารเคมีจากเหตุการณ์จำลองBLEVE จากการรั่วไหลของรูรั่วขนาด 1 นิ้ว	114
4.8	ระยะทางของแรงดันของสารเคมีจากเหตุการณ์จำลองการระเบิดจากการรั่วไหลของรูรั่วขนาด 1 นิ้ว	116
4.9	เทียบค่าความดันบรรยากาศ(atm) เป็นกิโลปาสคาลและปอนด์ต่อตารางนิ้ว	117
4.10	ระยะทางการแผ่รังสีความร้อนของสารเคมีจากเหตุการณ์จำลอง Unconfined Pool Fire จากรูรั่วขนาด 2 นิ้ว	120
4.11	ระยะทางการแผ่รังสีความร้อนของสารเคมีจากเหตุการณ์จำลองBLEVE	122
4.12	ระยะทางของแรงดันของสารเคมีจากเหตุการณ์จำลองการระเบิด	125
4.13	ระยะทางการแผ่รังสีความร้อนของสารเคมีจากเหตุการณ์จำลอง Confined Pool Fire	128
4.14	ระยะทางการแผ่รังสีความร้อนของสารเคมีจากเหตุการณ์จำลองBLEVE จากเหตุการณ์ถังกักเก็บถูกทำลายทันที	131
4.15	ระยะทางของแรงดันของสารเคมีจากเหตุการณ์จำลองการระเบิดจากเหตุการณ์ถังกักเก็บถูกทำลายทันที	134
5.1	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบบจำลองฯ ย่อย EXPERT	138
5.2	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบบจำลองฯ ย่อย Fire	139
5.3	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบบจำลองฯ ย่อย BLEVE	140
5.4	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบบจำลองฯ ย่อย EXPLOSION	141

สารบาญภาพประกอบ

ภาพที่ หน้า

2.1 หอกลั่นน้ ามัน 6
2.2 ทฤษฎีการแปรรูปหรือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง 8
2.3 ทฤษฎีการเปลี่ยนสภาพ แบบ Isomerization 9
2.4 ทฤษฎีการเปลี่ยนสภาพ แบบ Reforming 9
2.5 ทฤษฎีการรวมโมเลกุล แบบ Alkylation 10
2.6 ทฤษฎีการรวมโมเลกุล แบบ Polymerization 10
2.7 พื้ นที่และจุดศึกษาคลังเก็บน้ ามันเชื้ อเพลิงภายในโครงการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ 16
2.8 สนามบินสุวรรณภูมิและพื้ นที่โดยรอบ 18
2.9 คลังเก็บน้ ามันเชื้ อเพลิงสนามบินสุวรรณภูมิ 19
2.10 ถังกักเก็บแบบ Fixed Roof Tank ชนิด Vertical 21
2.11 ผังแสดงการจำแนกรูปแบบการรั่วไหล 26
2.12 ลำดับขั้ นตอนการจำแนกและคำนวณ กรณีการรั่วไหลสถานะเดียว (ของเหลวที่มีค่าการระเหยต่ำ) 28
3.1 ถังเก็บน้ ามันเชื้ อเพลิง 86
3.2 ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ 91
3.3 คลังเก็บน้ ามันเชื้ อเพลิง 92
4.1 Fault Tree Diagram ของกรณีเกิดเหตุ ณ ถังกักเก็บน้ ามันเชื้ อเพลิงชนิดเจทเอวัน 99
4.2 ผลของเหตุการณ์จำลองของแบบจำลองฯย่อย Unconfined Pool Fire ของรูรั่ว 1 นิ้ ว 112
4.3 ผลของเหตุการณ์จำลองของแบบจำลองฯย่อย BLEVE ของรูรั่ว 1 นิ้ ว 115

สารบาญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.4 ผลของเหตุการณ์จำลองของแบบจำลองฯย่อย EXPLOSION ของรูรั่ว 1 นิ้ว 118
4.5 ผลของเหตุการณ์จำลองของแบบจำลองฯย่อย Unconfined Pool Fire ของรูรั่ว 2 นิ้ว 121
4.6 ผลของเหตุการณ์จำลองของแบบจำลองฯย่อย BLEVE ของรูรั่ว 2 นิ้ว 123
4.7 ผลของเหตุการณ์จำลองของแบบจำลองฯย่อย EXPLOSION ของรูรั่ว 2 นิ้ว 126
4.8 ผลของเหตุการณ์จำลองของแบบจำลองฯย่อย Confined Pool Fire กรณีถังเก็บถูกทำลายทันที 129
4.9 ผลของเหตุการณ์จำลองของแบบจำลองฯย่อย BLEVE กรณีถังเก็บถูกทำลายทันที 132
4.10 ผลของเหตุการณ์จำลองของแบบจำลองฯย่อย EXPLOSION กรณีถังเก็บถูกทำลายทันที 135