

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ประโยชน์ของการวิจัย	4
ขอบเขตของงานวิจัย	4
การตรวจเอกสาร	6
ความหมายของการเกิดเพลิงไหม้	6
พฤติกรรมของไฟ	9
การแบ่งระยะของการเกิดเพลิงไหม้	10
ประเภทของไฟแยกตามชนิดของวัสดุติด	10
การจำแนกประเภทวัตถุอันตราย	11
ทฤษฎีการถ่ายเทความร้อน	17
การจำลองการเกิดเพลิงไหม้ด้วย CFD	19
ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง	23
ประสิทธิภาพของการดับเพลิงของน้ำ	26
การประมาณค่าอัตราการปล่อยความร้อน	30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
อุปกรณ์และวิธีการ	34
อุปกรณ์	34
วิธีการ	34
ผลและวิจารณ์	40
ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมของไฟในห้องเก็บสารเคมีก่อนการออกแบบปรับปรุง	40
ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมของไฟในห้องเก็บสารเคมีไวไฟ หลังจากที่มี	
การออกแบบปรับปรุง	45

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	65
สรุปผลการทดลอง	65
ข้อเสนอแนะ	66
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	67
ภาคผนวก	69
ภาคผนวก ก ขั้นตอนการวางหัวกระจายน้ำดับเพลิง	70
ภาคผนวก ข Input file ของแบบจำลองก่อนมีการออกแบบเพื่อควบคุม การเกิดเพลิงไหม้	73
ภาคผนวก ค Input file ของ แบบจำลองในแบบที่มีการควบคุมการเกิดเพลิงไหม้	94
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	121

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ประเภทของไฟแยกตาม วัสดุฉนวนที่เป็นเชื้อเพลิง	10
2	การจำแนกประเภทวัตถุระเบิดโดยการจับคู่ประเภทย่อยของอันตราย กับกลุ่มที่เข้ากันได้	12
3	ตารางแสดง อัตราการลุกไหม้ ของไฟ แบ่งตามการเผาไหม้และเงื่อนไข ของไฟ	27
4	ตารางแสดงอัตราการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง	30
5	ตารางการกำหนดค่าสูงสุดของ ระยะห่างระหว่างหัวกระจายน้ำดับเพลิง และพื้นที่ป้องกันของหัวกระจายน้ำดับเพลิง	37
6	ตารางแสดงเวลาที่หัวกระจายน้ำดับเพลิงเริ่มทำงานของหัวกระจาย น้ำดับเพลิง	52

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	สามเหลี่ยมขององค์ประกอบการเกิดไฟ	6
2	ภาพแสดงการเกิดไฟ	7
3	ปิรามิดของการเกิดไฟ	7
4	ตัวอย่างจุดวาบไฟของสารไวไฟ	14
5	การนำความร้อน, การพาความร้อน, การแผ่รังสี	18
6	ภาพแสดงการดับเพลิงด้วย Spray Water	28
7	ภาพแสดงไฟในลักษณะต่างๆ	29
8	ภาพแสดงลักษณะของตัวอาคารห้องเก็บสารเคมีไวไฟซึ่งมองจากภายนอก	35
9	แสดงแบบจำลองของตัวอาคารของห้องเก็บสารเคมีไวไฟซึ่งมองจากภายนอก	35
10	ภาพแสดงตำแหน่ง ของถาดรองรับการรั่วหกและตำแหน่งของหัววัดอุณหภูมิโดยมองจากด้านบนและด้านหน้า	36
11	ภาพแสดงตำแหน่งของหัวกระจายน้ำดับเพลิง	39
12	ภาพอุณหภูมิภายในห้องที่มีการกระจายตัวขึ้นสู่ด้านบน ที่เวลา 10 วินาที และ 556 วินาที	40
13	กราฟแสดงค่าความร้อนที่เกิดขึ้นจากการจำลองโดย FDS. แบบไม่มีการควบคุมเพลิงไหม้	41
14	ภาพแสดงตำแหน่งของหัววัดอุณหภูมิ (Thermocouple) ที่ใช้ในการจำลองโดย FDS.	41
15	กราฟแสดงค่าอุณหภูมิที่เกิดขึ้นจากการจำลองโดย FDS. ที่ตำแหน่งความสูง 0.3 เมตร เหนือถาดรองรับการรั่วหก ในแบบที่ไม่มีการควบคุมเพลิงไหม้	42
16	กราฟแสดงค่าอุณหภูมิที่เกิดขึ้นจากการจำลองโดย FDS. ที่ตำแหน่งความสูง 1.5 เมตร เหนือถาดรองรับการรั่วหก ในแบบที่ไม่มีการควบคุมเพลิงไหม้	43

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
17	กราฟแสดงค่าอุณหภูมิที่เกิดขึ้นจากการจำลองโดย FDS. ที่ตำแหน่งความสูง 2.9 เมตร เหนืออาคารรองรับการรั่วหก ในแบบที่ไม่มีการควบคุมเพลิงไหม้	44
18	ภาพแสดงการสร้างแบบจำลอง เพื่อศึกษา พฤติกรรมของไฟที่เกิดขึ้นก่อนมีการออกแบบเพื่อควบคุมการเกิดเพลิงไหม้โดยเพิ่มความสูงของผนังและมีการติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิง	45
19	ภาพแสดงแผนผังการติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิงในห้องเก็บสารเคมีไวไฟ	46
20	กราฟแสดงค่าความร้อนที่เกิดขึ้นจากการจำลองโดย FDS. แบบมีการควบคุมเพลิงไหม้	47
21	กราฟแสดงค่าความร้อนที่เกิดขึ้นจากการจำลองโดย FDS. แบบมีการควบคุมเพลิงไหม้และแสดงค่าอุณหภูมิที่หัวกระจายน้ำดับเพลิง	48
22	กราฟแสดงค่าอุณหภูมิที่เกิดขึ้นจากการจำลองโดย FDS. ที่ตำแหน่งความสูง 0.3 เมตร เหนืออาคารรองรับการรั่วหก ในแบบที่มีการควบคุมเพลิงไหม้	49
23	กราฟแสดงค่าอุณหภูมิที่เกิดขึ้นจากการจำลองโดย FDS. ที่ตำแหน่งความสูง 1.5 เมตร เหนืออาคารรองรับการรั่วหก ในแบบที่มีการควบคุมเพลิงไหม้	50
24	กราฟแสดงค่าอุณหภูมิที่เกิดขึ้นจากการจำลองโดย FDS. ที่ตำแหน่งความสูง 2.9 เมตร เหนืออาคารรองรับการรั่วหก ในแบบที่มีการควบคุมเพลิงไหม้	51
25	กราฟแสดงค่าอุณหภูมิที่เกิดขึ้นจากการจำลองโดย FDS. ของหัวกระจายน้ำดับเพลิง	52
26	กราฟแสดงค่าอุณหภูมิและเวลาที่หัวกระจายน้ำดับเพลิงทำงาน ที่เกิดขึ้นจากการจำลองโดย FDS. ที่ตำแหน่งความสูง 0.3 เมตรเหนืออาคารรองรับการรั่วหก ในแบบที่มีการควบคุมเพลิงไหม้	53

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
27	กราฟแสดงค่าอุณหภูมิและเวลาที่หัวกระจายน้ำดับเพลิงทำงาน ที่เกิดขึ้นจากการจำลองโดย FDS. ที่ตำแหน่งความสูง 1.5 เมตร เหนืออาคารรองรับการรื้อหก ในแบบที่มีการควบคุมเพลิงไหม้	54
28	กราฟแสดงค่าอุณหภูมิและเวลาที่หัวกระจายน้ำดับเพลิงทำงาน ที่เกิดขึ้นจากการจำลองโดย FDS. ที่ตำแหน่งความสูง 2.9 เมตร เหนืออาคารรองรับการรื้อหก ในแบบที่มีการควบคุมเพลิงไหม้	55
29	ภาพแสดงอุณหภูมิของอากาศเปรียบเทียบกันที่เวลา 0 วินาที	56
30	ภาพแสดงอุณหภูมิของอากาศเปรียบเทียบกันที่เวลา 10 วินาที	57
31	ภาพแสดงอุณหภูมิของอากาศเปรียบเทียบกันที่เวลา 301 วินาที	58
32	ภาพแสดงอุณหภูมิของอากาศเปรียบเทียบกันที่เวลา 600 วินาที	59
33	ภาพแสดงอุณหภูมิของอากาศเปรียบเทียบกัน 3 แบบที่เวลา 18 วินาที	60
34	ภาพแสดงอุณหภูมิของอากาศเปรียบเทียบกัน 3 แบบที่เวลา 18 วินาที	61
35	ภาพแสดงอุณหภูมิของอากาศเปรียบเทียบกัน 3 แบบที่เวลา 18 วินาที	62
36	กราฟแสดงอุณหภูมิของอากาศเปรียบเทียบกัน 3 แบบ	63
37	กราฟแสดงอุณหภูมิของอากาศเปรียบเทียบกันระหว่างแบบปรับปรุงโดยเพิ่มความสูงของผนังเพียงอย่างเดียว กับการปรับปรุงโดยใช้หัวกระจายน้ำดับเพลิงร่วมกับการเพิ่มความสูงของผนัง	64
ภาพผนวกที่		
ก1	แสดงแผนผังการติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิงในห้องเก็บสารเคมีไวไฟ	72