

บทที่ 1

บทนำ



1.1 ความเป็นมาของปัญหา

กระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมสมัยใหม่ มีความเกี่ยวข้องกับระบบวัดและการควบคุม เช่นการควบคุมความหนา ความชื้น และการควบคุมระดับ ซึ่งประกอบด้วยเทคนิคต่างๆหลายวิธี เทคนิคทางนิวเคลียร์จัดเป็นวิธีหนึ่ง ซึ่งมีข้อได้เปรียบกว่าการวัดด้วยวิธีอื่นๆอีกหลายวิธี เนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถวัดโดยไม่จำเป็นต้องสัมผัสกับวัสดุที่จะวัด จึงไม่เกิดปัญหาเรื่องการกัดกร่อน และการอุดตัน รวมทั้งปัญหาจากอุณหภูมิของวัสดุ เทคนิคนิวเคลียร์ที่ใช้แพร่หลายในปัจจุบัน ได้แก่ การวัดความหนา การวัดความชื้นและการวัดระดับเป็นต้น อุตสาหกรรมต่างๆ ปกติต้องมีการใช้วัดดูดิบในกระบวนการผลิต จึงมีความจำเป็นต้องสำรองวัดดูดิบและต้องควบคุมปริมาณวัดดูดิบให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม ในขณะที่เดียวกันความเที่ยงตรงในการวัดจึงมีความสำคัญตามไปด้วย ซึ่งระบบวัดเพื่อการควบคุมปริมาณวัสดุผง โดยปกติมีหลายชนิด เช่นถุกกลอย การใช้คลื่นเสียง อุปกรณ์ทางแสง การเหนี่ยวนำ การใช้ความจุไฟฟ้า การใช้กระจกมองข้างรวมถึงการวัดด้วยมือ แต่ปัญหาที่พบโดยทั่วไปก็คือปัญหาจากการสัมผัสกับวัสดุ เช่นจากการกัดกร่อน อุณหภูมิ การฟุ้งกระจาย หรือการคลาดเคลื่อนจากการที่อุปกรณ์วัดต้องสัมผัสกับตัววัสดุ โดยทุกวิธีที่กล่าวมาข้างต้นจำเป็นต้องสัมผัสวัสดุหรือต้องติดตั้งอุปกรณ์ภายในภาชนะบรรจุ ทำให้ต้องเจาะผนังเพื่อติดตั้งอุปกรณ์ ส่งผลให้เกิดปัญหาตามมาคือความแข็งแรงของภาชนะบรรจุลดลง

เทคนิคทางนิวเคลียร์ในการวัดระดับ อาศัยการส่งผ่านรังสีเอกซ์ หรือรังสีแกมมาผ่านตัวกลาง ซึ่งเป็นวัดดูดิบที่มีระดับเปลี่ยนแปลง ปริมาณความเข้มรังสีหลังจากผ่านตัวกลาง จะสามารถบอกถึงระดับของสารที่อยู่ในภาชนะบรรจุที่มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันได้ อย่างไรก็ตามยังคงมีความแตกต่างกันระหว่างการวัดระดับของของเหลวและวัสดุผงอยู่

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและทดลองใช้เทคนิคการส่งผ่านรังสีแกมมา และเทคนิคการกระเจิงรังสีแกมมาในการวัดระดับวัสดุนิวเคลียร์

1.2.2 เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบการวัดและแสดงผลระดับของวัสดุผงบางชนิด โดยใช้เทคนิครังสีแกมมา

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ศึกษาความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ ระหว่างระดับวัสดุนิวเคลียร์กับความเข้มรังสีแกมมาส่งผ่าน และรังสีแกมมากระเจิงกลับ

1.3.2 ทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับของวัสดุนิวเคลียร์กับความเข้มรังสีแกมมา โดยใช้ต้นกำเนิดรังสีแกมมา Cs-137 หรือ Co-60

1.3.3 สร้างระบบจำลองการวัดระดับวัสดุนิวเคลียร์ และเก็บข้อมูลการวัดระดับโดยใช้ต้นกำเนิดรังสีแกมมา

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

1.4.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4.2 หาความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ ระหว่างระดับวัสดุนิวเคลียร์กับความเข้มรังสีแกมมาส่งผ่าน และรังสีแกมมากระเจิงกลับ

1.4.3 ทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับวัสดุนิวเคลียร์กับความเข้มรังสีแกมมา

1.4.4 ออกแบบและสร้างระบบจำลองการวัดระดับวัสดุนิวเคลียร์และเก็บข้อมูลการวัดระดับ

1.4.5 สรุปและเขียนวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ระบบวัดระดับวัสดุนิวเคลียร์ต้นแบบโดยใช้เทคนิครังสีแกมมา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบวัดและควบคุมระดับวัสดุนิวเคลียร์ สำหรับนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม