

การหาอัตราการใช้โดยอาศัยเทคนิคทางนิวเคลียร์



นาย บุญเกิด ชูกิจรุ่งโรจน์

005620

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2525

ISBN 974-561-434-3

I16012318

DISCHARGE MEASUREMENT BY USING NUCLEAR TECHNIQUE

Mr. Boonkerd Chookijroongroj

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Nuclear Technology

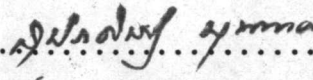
Graduate School

Chulalongkorn University

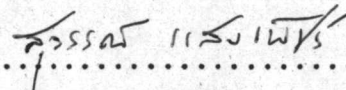
1982

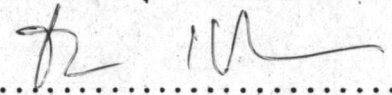
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การหาอัตราการใช้พลังงานโดยอาศัยเทคนิคทางนิวเคลียร์
โดย นาย บุญเกิด ชูกิจรุ่งโรจน์
ภาควิชา นิวเคลียร์เทคโนโลยี
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ นเรศร์ สันทนขาว

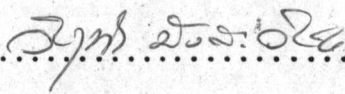
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

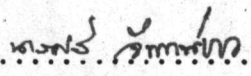
.....  คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองคณบดีตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ บุญมาศ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ประธานกรรมการ
(คณบดีตราจารย์ สุวรรณี แสงเพ็ชร)

.....  กรรมการ
(คณบดีตราจารย์ อารัง เปรมปรดี)

.....  กรรมการ
(ผู้ช่วยคณบดีตราจารย์ วิรุทธิ์ มังคะวิรัช)

.....  กรรมการ
(อาจารย์ นเรศร์ สันทนขาว)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การหาอัตราการไหลโดยอาศัยเทคนิคทางนิวเคลียร์
ชื่อนิสิต	นายบุญเกิด ชูกิจรุ่งโรจน์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ นเรศร์ สันทนขาว
ภาควิชา	นิวเคลียร์เทคโนโลยี
ปีการศึกษา	2525



บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ได้ใช้ฟอสฟอรัส -32 ในรูปของกรดออร์โทฟอสฟอริก และแอมโมเนียมเฟอสเฟต เป็นธาตุไอเทรเซอร์สำหรับวัดอัตราการไหลของน้ำ ที่คลองท่าด่าน บ้านคลองสี่ลูก อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก ผลการวิจัยได้ค่าอัตราการไหลอยู่ในช่วง 0.0382 ถึง 0.0488 ลูกบาศก์เมตร ต่อวินาที ในขณะที่การวัดอัตราการไหลโดยวิธีเทคนิคเครื่องมือวัดน้ำได้ค่า 0.04465 ลูกบาศก์เมตร ต่อวินาที นอกจากนี้ยังได้ใช้โซเดียม -24 ในรูปของโซเดียมคาร์บอเนตเป็นธาตุไอเทรเซอร์ เพื่อวัดหาอัตราการไหลของน้ำในห้องปฏิบัติการชลศาสตร์ ปรากฏว่าได้ค่าอัตราการไหลของน้ำเท่ากับ 1.3125 และ 1.4358 ลิตรต่อวินาที ในขณะที่ค่าที่ได้จากการตวงและจับเวลามีค่าเท่ากับ 1.5250 ลิตรต่อวินาที

Thesis Title Discharge Measurement by Using Nuclear Technique
Name Mr. Boonkerd Chookijroongrojn
Thesis Adviser Mr. Nares Chankow
Department Nuclear Technology
Academic Year 1982

ABSTRACT

In this research Phosphorus -32, in the forms of orthophosphoric acid and ammonium phosphate, were used as radiotracers for discharge measurement at Khlong Tha Dan, Ban Klong Si Sook Amphoe Muang, Nakhon Nayok Province. The results indicated that the flow rate measured by nuclear technique was in the range of 0.0382 to 0.0488 cubic metre per second while the result obtained by using a current meter was 0.04465 cubic metre per second. By using sodium -24 as a radiotracer, the measurement of the volumetric flow rate of water in the laboratory was also performed. The results were found to be 1.3125 and 1.4358 litres per minute while the value obtained by volume-time measurement was 1.5250 litres per minute.



กิตติกรรมประกาศ

โดยที่คําสตราจารย์ สุวรรณ แสงเพ็ชร ท่านได้กล่าวสนับสนุนการศึกษาวิชาการทาง
 นวัตกรรมเทคโนโลยีว่า ในปัจจุบันนี้ได้มีการดัดแปลงนำเอาวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีไปใช้
 งานในวงการต่าง ๆ มากมาย ทั้งในด้านการผลิตพลังงาน อุตสาหกรรม วงการแพทย์ ตลอดจน
 การหาข้อมูลต่าง ๆ ด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยี และได้อธิบายถึงเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ใช้เทคนิค
 ทางนวัตกรรมไปทดแทนกรรมวิธีเก่าอื่น ๆ ที่ได้เคยทำมาแล้ว ผู้วิจัยจึงได้แรงบันดาลใจจาก
 คําสตราจารย์ สุวรรณ แสงเพ็ชร ให้ดำเนินการวิจัยใช้เทคนิคทางนวัตกรรมเพื่อประโยชน์การ
 หาข้อมูลด้านปริมาณน้ำ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งให้ผู้วิจัยทำการหาอัตราการไหลโดยอาศัยเทคนิค
 ทางนวัตกรรมขึ้น โดยมีผู้ช่วยคําสตราจารย์ ปรีชา การสุทธิ เป็นอาจารย์ผู้ให้การสนับสนุน และ
 อาจารย์ นเรศร์ สันทุมขาว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ
 ตลอดจนแก้ไขทำให้ผลการวิจัยนี้สำเร็จ นอกจากนี้ผู้วิจัยต้องขอขอบคุณ คุณศักดิ์ เจริญ และ
 คุณชาญชัย อัครวิจิตรกุลชัย แห่งสำนักงานพลังงานเพื่อสันติ ที่ให้ความช่วยเหลืออนุเคราะห์
 สํารโหไซโทป ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่
 ห้องปฏิบัติการชลศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความสะดวกใน
 การวิจัยเพื่อหาอัตราการไหลในห้องปฏิบัติการ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
รายการตารางประกอบ	ช
รายการรูปประกอบ	ฅ
 บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์	2
1.2 การได้มาของข้อมูล และสถานที่ในการวิจัย	3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	5
2. ทฤษฎีและการหาค่าอัตราการไหลของน้ำ	6
2.1 การหาค่าปริมาณน้ำโดยอาศัยเทคนิคทางเครื่องมือวัดน้ำ	6
2.2 อะตอมและนิวเคลียส	8
2.3 การสลายตัวของสารกัมมันตรังสี	9
2.4 การวัดรังสี	19
2.5 การหาปริมาณน้ำโดยอาศัยเทคนิคทางนิวเคลียร์	21
2.6 mixing length	23
3. วัสดุอุปกรณ์ การดำเนินการวิจัยและผลวิจัย	29
3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	29
3.2 วิธีดำเนินการวิจัย	31
4. วิจารณ์ผลการวิจัย	49
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	51
เอกสารอ้างอิง	53
ประวัติการศึกษา	54



รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงค่า Manning roughness coefficient for various boundaries	25
2.2	ราติโอเทรเซอร์ที่นิยมใช้ทั่ว ๆ ไป	28
3.1	ผลการบ่งชี้ของสารละลายโซเดียม -24 มาตรฐานและตัวอย่างจากการหาอัตราการไหลของน้ำในร่องน้ำห้องปฏิบัติการชลศาสตร์	34
3.2	ผลการหาค่าอัตราการไหลของน้ำโดยเทคนิคนิวเคลียร์ ในร่องน้ำห้องปฏิบัติการชลศาสตร์	38
3.3	ข้อมูลการวัดน้ำในลำน้ำโดยเทคนิคเครื่องมือวัดน้ำ	40
3.4	ผลการวัดรังสีฟอสฟอรัส -32 มาตรฐานความแรงต่าง ๆ กัน	43
3.5	แสดงผลการวัดรังสีของตัวอย่างน้ำที่ตักจากจุดเก็บตัวอย่างในลำน้ำ	46
3.6	แสดงค่าความแรงรังสีจำเพาะของฟอสฟอรัส -32 ในสารละลายก่อนปล่อยลงน้ำและในสารละลายตัวอย่าง พร้อมผลการคำนวณหาอัตราการไหลของน้ำในลำน้ำ	48

รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
1.1	แผนที่แสดงสถานที่ทำการทดลอง	4
2.1	กราฟแสดงการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี	11
2.2	กราฟแสดงการกระจายพลังงานของรังสีเบตา	13
2.3	แสดงค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีแกมมาของตะกั่ว	14
2.4	แผนภาพแสดงอันตรกิริยาของรังสีแกมมาแบบต่าง ๆ	15
2.5	แผนภาพแสดงอันตรกิริยาของนิวตรอนแบบต่าง ๆ	18
2.6	แสดงอุปกรณ์และวงจรของหัววัดรังสี	20
2.7	แสดงอุปกรณ์และวงจรของหัววัดไกเกอร์	21
2.8	แสดง wetted length และ cross section area ของลำน้ำ	26
2.9	แสดงช่องผสม mixing length	26
2.10	แผนผังการสลายตัวของ ^{24}Na และ ^{32}P	28
3.1	ภาพถ่ายเครื่องวัดรังสีแบบ Geiger-Müller	30
3.2	แผนภาพแสดงการต่ออุปกรณ์เครื่องวัดรังสีแบบ Geiger-Müller	30
3.3	ลักษณะร่องน้ำในห้องปฏิบัติการเซลล์ศาสตร์	32
3.4	แสดงหน้าตัดของลำน้ำที่ทำการวิจัย	39
3.5	ภาพแสดงจุดปล่อยรังสีและจุดเก็บตัวอย่างน้ำในลำน้ำ	44
3.6	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความแรงรังสีของฟอสฟอรัส -32 กับ จำนวนนับ	45