การทำไม้ยางพาราอัดพลาสติก
โดยการอัดเมธิลเมทาไครเลทโมโนเมอร์แล้วอาบด้วยรังสีแกมม่า

นายมานิตย์ ซ้อนสุข

002375

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
แผนกวิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2519

i 17023877

A STUDY ON

WOOD PLASTIC COMBINATION MADE OF RUBBER WOOD AND METHYLMETHACRYLATE MONOMER BY GAMMA IRRADIATION

Mr. Manit Sornsook

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Nuclear Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1976

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ .....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย อาจารย์พงศ์ โสโน

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การทำไม้ยางพาราอัดพลาสติกโดยการอัดเมธิลเมตา-ไครเลทโมโนเมอร์แล้วอาบด้วยรังสีแกมม่า

ชื่อ นายมานิตย์ ซ้อนสุข

แผนก นิวเคลียร์เทคโนโลยี

ปีการศึกษา 2518

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

การศึกษาเกี่ยวกับไม้พลาสติกครั้งนี้ ได้พิจารณาถึงปัญหาสำคัญ 4 ประการคือ การอัดน้ำยาโมโนเมอร์เข้าไปในไม้ อิทธิพลของความชื้นในไม้ โดสเรท และคุณสมบัติของไม้พลาสติกที่ได้

สำหรับเมธิลเมตาไครเลทและไม้ยางพาราปรากฏว่าในไม้อบแห้งสามารถอัดโมโนเมอร์เข้าไปในไม้ได้เหมือน ๆ กันไม่ว่าจะใช้วิธีทำสูญญากาศแล้วใช้ความดันช่วยหรือไม่ แต่ในไม้ที่แห้งในอากาศปรากฏว่าการใช้ความดันได้ผลดีกว่าไม่ใช้ประมาณ 15 เปอร์เซนต์โดยเฉลี่ยอย่างไรก็ตามความชื้นในไม้ที่ทดลองใน 2 ภาวะดังกล่าวไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อการแปรโมโนเมอร์ให้เป็นโพลีเมอร์แต่อย่างใด ปริมาณรังสีที่ใช้ในการทำให้เกิดปฏิกริยาโพลีเมอร์ไรเซชั่นอย่างสมบูรณ์ปรากฏว่าสำหรับโมโนเมอร์ในหลอดทดลองผันแปรโดยตรงกับโดสเรทกำลัง 0.32 สำหรับโมโนเมอร์ในไม้ผันแปรโดยตรงกับโดสเรทกำลัง 0.39 ในช่วงโดสเรทระหว่าง 8.82×10^4 ถึง 7.97×10^5 แรดต่อชั่วโมง

ไม้ยางพาราพลาสติกที่ได้มีค่าคุณสมบัติต่อแรงอัด แรงบีบขนานเสี้ยน แรงเชือด และความแข็งเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกับปริมาณพลาสติกที่เข้าไปอยู่ในไม้ ส่วนความสามารถในการดูดน้ำและการพองตัวลดลงประมาณเท่าตัวเมื่อไม้มีพลาสติกคิดเป็นร้อยละ 50

Thesis Title : A Study on wood plastic combination made of rubber wood and methylmethacrylate monomer by gamma irradiation.

Name : Mr. Manit Sornsook

Department : Nuclear Technology

Academic Year : 1975

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

ABSTRACT

In the present study on wood plastic conbination using methylmethacrylate as a monomer and rubber wood as a wood material, four main points namely, impregnation of monomer intowood, effect of moisture content in wood, dose rate, and properties of finished products are taken into consideration.

As regards impregnation, two methods are employed,i.e., initial vacuum but without pressure and initial vacuum followed by pressure applied up to 60 lbs. per sq. in.. In case of oven dried wood, both methods give similar results. The latter method shows higher efficiency than the former one by about 15 percent in case of air dried material.

Polymerization of monomer has been found not to be affected by the two levels of moisture content in wood, i.e., oven dry and air dry. The dose rate of radiation required for the complete polymerization is the function of dose rate to the 0.32 power in case of pure monomer in test tube, and to the 0.39 power in case of monomer in wood over the range 8.82×10^4 to 7.97×10^5 rad.per hr..

Mechanical properties of the wood plastic combination in static bending, compression parallel to grain, shear and hardness increase with the increase of the plastic content in wood. Water absorption and swelling of wood are reduced by a half when the plastic content is about 50 percent.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความช่วยเหลือและแนะนำทั้งทางด้านวิชาการ และการทดลองจาก อาจารย์ พงศ์โสโน ผู้อำนวยการการกองวิจัยผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และจาก ม.ล.อนงค์ นิลอุบล หัวหน้ากองเคมี สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงอุตสาหกรรม ที่ได้แนะนำและอำนวยความสะดวกในด้านเครื่องมือ และวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยนี้

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณต่อ คุณวิมาลย์ ทองมิตร ที่ช่วยเหลือในด้านการวัดรังสี และข้าราชการกรมป่าไม้ทุกท่านที่ช่วยเหลือในด้านการทดสอบเกี่ยวกับกลสมบัติของไม้

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

สารบาญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ช

รายการตารางประกอบ ..... ฌ

รายการภาพประกอบ ..... ฎ

บทที่

1. บทนำ 1
2. ทฤษฎี 7
3. อุปกรณ์ 12
4. ผลการวิจัย 22
5. การอภิปรายผลการวิจัย 52
6. สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ 55

บรรณานุกรม 57

ประวัติการศึกษา 60

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่ หน้า

1. ผลการทดลองเกี่ยวกับการเข้าของโมโนเมอร์ในไม้ขนาด 2 x 2 x 30 เซนติเมตรแห้งในอากาศ โดยวิธีทำเป็นสูญญากาศแล้วใช้ความดัน 22
2. ผลการทดลองเกี่ยวกับการเข้าของโมโนเมอร์ในไม้ขนาด 2 x 2 x 6 เซนติเมตรแห้งในอากาศ โดยการทำเป็นสูญญากาศแล้วไม่ใช้ความดัน 23
3. ผลการทดลองเกี่ยวกับการเข้าของโมโนเมอร์ในไม้ขนาด 2 x 2 x 6 เซนติเมตรแห้งในอากาศ โดยการทำเป็นสัญญากาศแล้วใช้ความดัน 24
4. ผลการทดลองเกี่ยวกับการเข้าของโมโนเมอร์ในไม้ขนาด 2 x 2 x 6 เซนติเมตรอบแห้ง โดยการทำเป็นสูญญากาศแล้วไม่ใช้ความดัน 25
5. ผลการทดลองเกี่ยวกับการเข้าของโมโนเมอร์ในไม้ขนาด 2 x 2 x 6 เซนติเมตรอบแห้ง โดยการทำเป็นสูญญากาศแล้วใช้ความดัน 26
6. ค่าร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของโมโนเมอร์ในหลอดทดลองที่โดสเรท 8.82×10^4 แรดต่อชั่วโมง 29
7. ค่าร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของโมโนเมอร์ในหลอดทดลองที่โดสเรท 1.98×10^5 แรดต่อชั่วโมง 30
8. ค่าร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของโมโนเมอร์ในหลอดทดลองที่โดสเรท 4.37×10^5 แรดต่อชั่วโมง 31
9. ค่าร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของโมโนเมอร์ในหลอดทดลองที่โดสเรท 7.97×10^5 แรดต่อชั่วโมง 32

ตารางที่ หน้า

10. ค่าร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของโมโนเมอร์ในไม้ขนาด 2 x 2 x 6 เซนติเมตรแห้งในอากาศที่โดสเรท 8.82×10^4 แรดต่อชั่วโมง 34
11. ค่าร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของโมโนเมอร์ในไม้ขนาด 2 x 2 x 6 เซนติเมตรอบแห้งที่โดสเรท 8.82×10^4 แรดต่อชั่วโมง 35
12. ค่าร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของโมโนเมอร์ในไม้ขนาด 2 x 2 x6 เซนติเมตรแห้งในอากาศที่โดสเรท 1.98×10^5 แรดต่อชั่วโมง 37
13. ค่าร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของโมโนเมอร์ในไม้ขนาด 2 x 2 x 6 เซนติเมตรแห้งในอากาศที่โดสเรท 4.37×10^5 แรดต่อชั่วโมง 38
14. ค่าร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของโมโนเมอร์ในไม้ขนาด 2 x 2 x 6 เซนติเมตรแห้งในอากาศที่โดสเรท 7.97×10^5 แรดต่อชั่วโมง 39
15. ค่าเฉลี่ยของปริมาณความชื้นและความถ่วงจำเพาะ 42
16. ค่าเฉลี่ยของร้อยละของปริมาณน้ำที่เข้าไปในไม้และค่าร้อยละของการพองตัวของไม้ในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน 43
17. ค่าเฉลี่ยของร้อยละของปริมาณน้ำที่เข้าไปในอัดพลาสติกและค่าร้อยละของการพองตัวของไม้อัดพลาสติกในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน.. 44
18. ค่าความเค้นที่เขตการได้สัดส่วน สัมประสิทธิ์ของการหักและสัมประสิทธิ์ของการยืดหยุ่นใน 10 ตัวอย่างไม้ที่มีปริมาณพลาสติกต่าง ๆ กัน 47

ตารางที่ หน้า

19. ค่าความแข็งแรงสูงสุดในการบีบเปรียบเทียบระหว่างไม้ธรรมดากับไม้อัดพลาสติกที่มีพลาสติกอยู่ร้อยละ 50 48

20. ค่าความแข็งแรงในการเชือดทั้งในแนวรัศมีและแนวสัมผัสเปรียบเทียบระหว่างไม้ธรรมดากับไม้อัดพลาสติกที่มีพลาสติกอยู่ร้อยละ 50 49

21. ค่าความแข็งในแนวรัศมีและแนวสัมผัสของไม้ที่มีปริมาณพลาสติกในไม้ต่าง ๆ กัน 50

รายการภาพประกอบ

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

รูปที่ หน้า

1. โฟโตอีเลคริคเอฟเฟคค์ 9
2. คอมพ์ตันเอฟเฟคค์ 9
3. แพร์โพรดัคชั่น 9
4. เครื่องอาบรังสีแกมม่า 14
5. เครื่องอัดน้ำยาโมโนเมอร์เข้าไปในไม้ 15
6. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการแช่ตัวอย่างไม้กับค่าร้อยละของโลดดิงสูงสุดตามทฤษฎี ในไม้ขนาด 2 x 2 x 6 เซนติเมตร แห้งในอากาศ 27
7. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการแช่ตัวอย่างไม้กับค่าร้อยละของโลดดิงสูงสุดตามทฤษฎี ในไม้ขนาด 2 x 2 x 6 เซนติเมตร อบแห้ง.. 28
8. ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของโมโนเมอร์กับปริมาณรังสีในหลอดทดลองที่โดสเรทต่าง ๆ กัน 33
9. ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของโมโนเมอร์กับปริมาณรังสี ในไม้ยางพาราซึ่งอยู่ในสภาพแห้งในอากาศและอบแห้ง ... 36
10. ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของโมโนเมอร์ (ร้อยละ)กับปริมาณรังสี ในไม้ยางพาราที่โดสเรทต่าง ๆ กัน 40
11. ความสัมพันธ์ระหว่างโดสเรทที่ใช้กับปริมาณรังสีที่ใช้ในการทำให้เกิดปฏิกริยาโพลีเมอร์ไรเซชั่นอย่างสมบูรณ์ทั้งในไม้ยางพาราและในหลอดทดลอง 41
12. ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของปริมาณน้ำที่เข้าไปในไม้กับเวลาที่ใช้ในการแช่เปรียบเทียบระหว่างไม้ยางพาราธรรมดากับไม้ยางพาราอัดพลาสติกซึ่งมีปริมาณพลาสติกอยู่ร้อยละ 50 45

รูปที่ หน้า

13. ความสัมพันธ์ระหว่างความถ่วงจำเพาะ ความชื้นภายในไม้ และความแข็งแรงในการดัด การบีบ การเชือด ความแข็งกับปริมาณพลาสติกที่มีอยู่ในไม้ 51