บทคัดย่อ

โครงงานวิจัยนี้ศึกษาการเตรียมกาวไร้สารฟอร์มัลดีไฮด์สำหรับแผ่นไม้พาร์ทิเคิล ที่มีสมบัติการต้านทานน้ำ โดยใช้วัตถุดิบหลักเป็นพอลิไวนิลอัลกอฮอล์ น้ำยางธรรมชาติและน้ำมันทัง มีสารโพแทสเซียมเปอร์ซัลเฟตทำหน้าที่เป็นสารริเริ่มปฏิกิริยา และศึกษาผลของการเติมสารนาโนซิลิกาเป็นสารเสริมแรงในอัตราส่วน 0, 1 และ 3 % โดยน้ำหนัก กาวที่เตรียมได้นำไปทดสอบสมบัติของกาว ได้แก่ ความหนืด ปริมาณของแข็ง และเสถียรภาพของกาว และนำกาวมาเตรียมเป็นแผ่นฟิล์มเพื่อสมบัติด้านความแข็งแรง ได้แก่ ความแข็งแรงดึง มอดุลัสยืดหยุ่น และเปอร์เซ็นต์การดึงยืด ณ จุดขาด และตรวจสอบสมบัติการต้านทานน้ำ จากนั้นนำกาวที่เตรียมได้มาขึ้นรูปแผ่นไม้พาร์ทิเคิล โดยใช้ไม้ยางพาราขนาดเบอร์ 1 (1.0-1.6 มม.) เบอร์ 3 (0.5-0.6 มม.) และไม้ 3 ชั้น (อัตราส่วนไม้เบอร์ 1 ต่อ ไม้เบอร์ 3 เท่ากับ 40 : 60 โดยน้ำหนัก) ใช้ปริมาณกาวต่อไม้ที่ 30% โดยน้ำหนัก ที่สภาวะการขึ้นรูปต่างกัน ได้แก่ อุณหภูมิและเวลา แผ่นพาร์ทิเคิลที่ได้นำไปทดสอบค่าการพองตัวทางความหนา ความต้านทานแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า ตามมาตรฐาน มอก. 876 และมาตรฐาน JIS A5908 ของแผ่นพาร์ทิเคิล และทดสอบความต้านทานแรงดัด มอดุลัสโค้งงอ โดยเปรียบเทียบผลการทดสอบกับแผ่นพาร์ทิเคิลที่ใช้กาวยูเรีย-ฟอร์มัลดีไฮด์ (UF) เกรดการค้า โดยอัตราส่วนที่ให้ผลทดสอบทุกการทดสอบสูงกว่าการใช้กาวยูเรีย-ฟอร์มัลดีไฮด์เกรดการค้า คืออัตราส่วนของสารละลายพอลิไวนิลอัลกอฮอล์ : น้ำยางธรรมชาติ : น้ำมันทัง เป็น 85: 10 :5 และ 85 : 5 : 10 โดยน้ำหนัก (สูตร R10T5K1 และ R5T10K1) สภาวะการขึ้นรูปที่เหมาะสมควรใช้อุณหภูมิในการขึ้นรูป 200-250 °C เวลา 5-15 นาที การเติมสารตัวเติมซิลิกาในสูตรกาวส่งผลให้สมบัติด้านความแข็งแรงของผ่านพาร์ทิเคิลสูงขึ้นแต่สมบัติด้านการต้านทานน้ำไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังทำให้กาวมีความหนืดสูงขึ้นและเสถียรภาพของกาวด้อยลง

คำสำคัญ : กาวไร้สารฟอร์มัลดีไฮด์, น้ำยางพาราธรรมชาติ, น้ำมันชักแห้งธรรมชาติ, พอลิไวนิลอัลกอฮอล์

Abstract

This research studied on the preparation of formaldehyde-free adhesives for particle board in order to enhance the water resistance property. The main ingredients consist of poly(vinyl alcohol), natural rubber latex and Tung oil in the presence of potassium persulfate as an initiator. The effect of nanosilica on the properties of particle board was also studied by adding in the various amounts of 0, 1 and 3 %wt. The prepared adhesives were tested for their viscosity, solid content and stability. The adhesives were then casted and heat cured to form films and tested for mechanical properties, i.e. tensile strength, tensile modulus and % elongation at break, and water resistance property. The chosen adhesives were then applied on the rubber tree wood flake with size no. 1 (1.0-1.6 mm), size no. 3 (0.5-0.6 mm) and three layers (size 1 : size 3 = 40: 60 by wt.), with the ratio of adhesive to wood flake at 30%wt using the various processing temperatures and times to produce the particle boards. The particle boards were tested for thickness swelling and internal bond followed the standard test methods TIS 876 and JIS A5908 for particle board. The bending strength and bending modulus were also tested in the comparison with the particle board prepared by using UF adhesive. The results suggested that the potential adhesive formula were R10T5K1 and R5T10K1. The processing conditions were recommended at 200-250 $^{\circ}$C for 5-15 min. In addition, the presence of silica in the adhesive could increase the mechanical properties of particle board but not effect on the water resistant property. Moreover, it increased the viscosity and showed less stability of adhesive.

Keyword : Formaldehyde-free adhesive, Natural rubber latex, Natural drying oil, Poly(vinyl alcohol)