

งานวิจัยนี้ศึกษาการเสื่อมสภาพของวัสดุคอมโพสิต โดยวัสดุคอมโพสิตที่เลือกใช้ในครั้งนี้คือ E-glass/epoxy โดยจะนำวัสดุคอมโพสิตไปแช่ไว้ในสถานะที่แตกต่างกัน 3 สถานะ ได้แก่ อบที่อุณหภูมิ 40°C แช่ในน้ำร้อน 40°C และแช่ในกรดซัลฟูริกที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน (1 M, 0.5 M, 0.1 M, 0.01 M) โดยจะทำการเก็บชิ้นงานตัวอย่างที่แต่ละสถานะทุกเดือนเป็นเวลา 1 ปี ในแต่ละครั้งจะเก็บชิ้นงานตัวอย่างสถานะละ 3 ชิ้น แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก จากนั้นทดสอบแรงยึดดึงและนำไปส่องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดเพื่อดูลักษณะโครงสร้างทางจุลภาคของชิ้นงาน

ผลการศึกษาพบว่าชิ้นงานที่อบที่อุณหภูมิ 40°C มีน้ำหนักเปลี่ยนแปลงน้อยมากส่วนที่นำไปทดสอบแรงยึดดึงจะพบว่าค่าที่ได้ลดลงเล็กน้อยในระยะเวลา 1 ปี แสดงว่าวัสดุมีโครงสร้างที่มีความแข็งแรงสูงทนต่อความร้อนจึงไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงสายโซ่หลักของอีพอกซี ส่วนชิ้นงานที่แช่ในน้ำ 40°C ผลปรากฏว่าน้ำหนักเพิ่มขึ้นเป็นผลจากการแพร่ของน้ำเข้าสู่ชิ้นงาน ซึ่งอัตราการแพร่เป็นไปตามกฎของฟิกส์ และค่าแรงยึดดึงลดลง โดยเฉพาะชิ้นงานที่แช่ในน้ำ 40°C เป็นเวลา 9 เดือน ลดลงอย่างรวดเร็วแสดงว่ามีการเสื่อมสภาพเกิดขึ้นเนื่องจากน้ำเข้าไปทำลายพันธะต่างๆของวัสดุคอมโพสิต ส่วนชิ้นงานที่แช่กรด 1 M, 0.5 M, 0.1 M และ 0.01 M ปรากฏว่าน้ำหนักเพิ่มขึ้นในทุกความเข้มข้นของกรด โดยสัดส่วนของน้ำหนักจะเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของกรดที่เพิ่มขึ้น โดยความเข้มข้นของกรดที่สูงจะมีการดูดซับความชื้นได้สูงกว่าความเข้มข้นที่ต่ำ เมื่อนำไปทดสอบแรงยึดดึง ปรากฏว่าชิ้นงานที่แช่ในกรดที่มีความเข้มข้นต่ำ (0.1 M และ 0.01 M) อัตราการลดลงของค่าการทนต่อแรงยึดดึง (หรือความเค้น) จะลดลงอย่างช้าๆ ในลักษณะเป็นเส้นตรง ส่วนชิ้นงานที่แช่ในกรดซัลฟูริกที่มีความเข้มข้น (1 M และ 0.5 M) จะมีอัตราการลดลงของความเค้นสูงในช่วงแรกๆของการแช่ในกรดและอัตราการลดลงของความเค้นจะช้าลงในช่วงหลัง เมื่อนำชิ้นงานคอมโพสิตไปส่องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดจะเห็นเส้นใยแก้วเกิดรอยฉีกขาดส่วนตัวเนื้อพื้นเกิดรอยแตกเนื่องจากการ โดนทำลายโดยกรดซัลฟูริกและความชื้น ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการลดลงของความเค้น

This research work is a study on the degradation of composite. The composite material used in this work was E-glass/epoxy. The composite samples were put in 3 conditions, namely, baking in an oven with a temperature of 40 ° C, soaking in hot water of 40 ° C and sulfuric acid solution of different concentration (1 M, 0.5 M, 0.1 M and 0.01 M). Samples were collected at each condition every month for a period of one year. Each time, 3 samples were collected from each condition. After the collection samples were weighed and tested for tensile strength; then the sample was investigated through a scanning electron microscope by observing the microstructure of the sample.

As a result of this, it was found out that the sample that was baked at 40 ° C had little change in its weight. As for the testing of tensile, it was found that the stress level had only decreased a little in the one year period. This demonstrated that the composite material had a strong structure which was able to withstand heat, hence not changing the main chain of epoxy. The sample that was soaked in hot water 40 ° C increased in weight due to diffusion of water into the sample. The diffusion rate was according to Fick's law. The stress decreased and decreased rapidly especially in the ninth month of soaking. This showed that degradation occurred due to the water having destroyed the bond of the composite material. The samples soaked in sulfuric acid solutions (1 M, 0.5 M, 0.1 M and 0.01 M) all increased in weight according to the increase in concentration. The acid solution of higher concentration could absorb moisture better than the acid solution of lower concentration. When samples soaked in acid solution were brought to test the tensile. The results showed that the samples soaked in the lower concentration acid solutions (0.1 M and 0.01 M) had a gradual decreasing rate of stress in a straight line. The samples soaked in the higher concentration acid solutions (1 M and 0.5 M) had an high initial decreasing rate of stress but the rate of decrease slowed down near the end of the period of soaking. When samples were observed through a scanning electron microscope, it revealed a tearing of the glass fiber and the matrix was broken due to the acid and moisture destruction. This result was corresponding to a high rate of stress reduction in samples.