

จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ที่สามารถทำนายคุณสมบัติประสิทธิภาพทางกล, คุณสมบัติประสิทธิภาพทางความร้อน และคุณสมบัติประสิทธิภาพทางไฟฟ้าของวัสดุผสม หรือ วัสดุคอมโพสิตประเภทเสริมแรงด้วยเส้นใยต่อเนื่องและวางตัวในทิศทางเดียวกัน โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบกลศาสตร์จุลภาคด้วยวิธีอีลาสติซิตีพื้นฐานด้วยแบบจำลองรูปทรงกระบอกกลมซ้อนทับกัน โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางร่วมกัน ซึ่งสมมติให้ส่วนประกอบของแบบจำลองนี้ ประกอบขึ้นจากเส้นใยรูปทรงกระบอกกลม ถูกบรรจุอยู่ภายในวัสดุพื้นรูปทรงกระบอกกลมโดยใช้เส้นผ่านศูนย์กลางร่วมกัน โดยผิวภายนอกวัสดุพื้นถูกล้อมรอบอยู่กับวัสดุเนื้อเดียว ซึ่งมันคือ โครงสร้างระดับมหภาคของวัสดุคอมโพสิต สัดส่วนโดยปริมาตรของเส้นใยต่อปริมาตรของวัสดุพื้นในของแบบจำลองทรงกระบอกกลมหนึ่งๆ ถูกกำหนดให้มีค่าเท่ากับสัดส่วนโดยปริมาตรของเส้นใยในวัสดุคอมโพสิตทั่วไป ความแม่นยำของผลการทำนายคุณสมบัติประสิทธิภาพทางกล และคุณสมบัติประสิทธิภาพทางไฟฟ้าถูกนำไปตรวจสอบและเปรียบเทียบกับวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ และวิธีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นจากวารสารวิจัยอื่น พบว่าสอดคล้องกันเป็นอย่างดี

The aim of this study is to develop a mathematical model for predicting the effective elastic, thermal, piezoelectric properties, of a unidirectional composite material with transversely isotropic fibers. The development is based on micromechanics with classical elasticity approach. Concentric cylinder model (CCM), which assumes that the representative element of the composites comprises of a single fiber embedded in a concentric cylinder of matrix material. This outer cylinder, in turn, is surrounded by a homogeneous material that is macroscopically the same as the composite. The ratio of the volume of the fiber to that of the cylinder of the matrix and fiber is assumed to be equal to the volume fraction of the fibers in the composite. The accuracy of the predicted results is established by comparing to finite element analysis and asymptotic homogenization method. As a result, the prediction of effective elastic and piezoelectric properties from this correspond well to both of the numerical results from finite element analysis and another mathematical model of AHM model.