



16, 17 e 18 de novembro de 2016.
Campina Grande, Paraíba, Brasil

DIFUSÃO DE UMIDADE EM MATERIAIS COMPÓSITOS REFORÇADOS COM FIBRA VEGETAL VIA MODELO DE LANGMUIR

Rafaela Quinto da Costa Melo¹, Antonio Gilson Barbosa de Lima²

RESUMO

O uso de materiais compósitos reforçados com fibras vegetais tem sido objeto de inúmeros estudos. Uma das grandes desvantagens para sua aplicação consiste na sua alta sensibilidade a influência de agentes ambientais, especialmente a umidade. Diversos modelos matemáticos tem sido desenvolvidos com o objetivo de descrever os mecanismos de sorção de água afim de prever a extensão da degradação das propriedades dos materiais e evitar potenciais falhas em serviço. O modelo de Langmuir modifica a equação de difusão de Fick assumindo interação química entre as moléculas de água e as cadeias do polímero tornando-o mais completo para a descrição do fenômeno. O objetivo desse trabalho foi estudar o comportamento anômalo da água em materiais compósitos reforçados com fibras vegetais usando o modelo de Langmuir. Para a solução analítica foi utilizado a técnica da transformada de Laplace. Resultados da cinética de absorção de água e a distribuição de concentração de moléculas livres e aprisionadas ao longo do processo de umidificação de compósitos poliméricos reforçados com fibras de Caró foram apresentados e comparados a dados experimentais do teor de umidade para estimativa do coeficiente de difusão. O modelo foi considerado efetivo para descrição do fenômeno permitindo um melhor entendimento a respeito dos efeitos e mecanismos de migração de umidade no interior do material.

Palavras-chave: Transformada de Laplace, Modelo de Langmuir, Absorção de Água.

¹Graduanda em Engenharia de Materiais, Unidade Acadêmica de Engenharia de Materiais, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: rafaelaquinto@live.com

²Engenharia Mecânica – UFCG, Doutor, Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: antonio.gilson@ufcg.edu.br



16, 17 e 18 de novembro de 2016.
Campina Grande, Paraíba, Brasil

DIFFUSION OF MOISTURE IN POLYMER COMPOSITES REINFORCED WITH VEGETABLE FIBER USING LANGMUIR-TYPE MODEL

ABSTRACT

The use of composite materials reinforced by vegetable fibers has been the subject of numerous studies. The major disadvantage for application is related to high sensitivity to the influence of natural agents, especially moisture. Several mathematical models has been developed to describe the water sorption mechanisms in order to predict the extent of degradation of the material properties and to avoid potential failures in operation. The Langmuir-type model modifies the Fick's law and consider chemical interaction between water molecules and the polymer chains making it the most complete for description of the phenomenon. The aim of this work was study the anomalous behavior of moisture transient diffusion in vegetable fiber-reinforced composites materials using Langmuir-type model. For the analytical solution was used the Laplace transform technique. Results of the absorption kinetics and concentration distribution of water molecules free and trapped within the material along the process of wetting of polymer composites reinforced with Caroá fiber are presented and compared to experimental data of average moisture content in order to estimate mass diffusion coefficient. The model was effective for description of the phenomenon, allowing a better understanding about the effects and mechanisms of moisture migration inside the solid.

Keywords: Laplace Transform, Langmuir Model, Water Absorption.