Sudan University of Science and Technology
College of Postgraduate Studies

Viscoelasticity – plastic behavior of fiber-reinforced polymer composites

A thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the degree of Masters of Science (in Plastic Engineering)

By: Eltoma Sedeeg Eltahir ABdalla
Supervisor: Dr. Isam Abbeker Ishag

November 2015

الآيــة

بسم الله الرحمن الرحيم

الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ
قِيلَ انشُزُوا فَانشُزُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ
دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ (11)

صدق الله العظيم

سورة المجادلة،الأية(11)

Dedication

Dedicated first to my husband Ahmed, who

is help, encourage and inspire me,

Then

To my parents with all our love

To my brothers

My husband

my sisters

&my teachers who help us...

To my colleagues....

ACKNOWLEDGEMENT

I would like to express my gratitude to Dr. IsamAbbekerIshag, my advisor, for his constant guidance and constructive criticism which have helped me to accomplish this work and improve my technical abilities.

This is an opportunity to express my sincere thanks, also to the each teacher in the Department of Plastic Engineering for the help and advice I received over the years and to all my friends for their continuous support here at Sudan University and Science technology – Engineering Collage. I would also like to especially thank my colleagues Dr.Ramaden Mohammed Ahmed and Dr.Ahmed Ibrahim to help me during every stage of this work.

Finally, I would like to thank my dear mother for their priceless support, love and never failing faith in me.

ABSTRACT

Fiber Reinforced Polymer (FRP) composites widely use in different fields such as, aerospace industries; automotive, water tank; marines; and building, etc.

The current studies give a brief account of analysis of static and impact on glass fiber reinforcement composites comprising composite faces from glass fiber/polyester.

Chopped strand mat E-glass layers were fabricated byusing hand lay-up process.Lamination was conducted at room temperature with 65% glass fibers and 35% polyester resin volume fraction. The target thickness of each laminate is 3mmlater; the composite panels were subjected to static and impact loading using Product Computerized Universal Testing Machine. The load-displacement and the load-time curves have been obtained to characterize the failure mechanisms in the glass fiber reinforcement composites.

Fiberglass/polyester composites provide improvements in strength, stiffness and toughness. They also have corrosion resistance, compared with water tank made of high density polyethylene.

Results were presented in different charts designed to help plastics engineers for an industrial manufacturing process of known material functions.

المستخلص

المواد المركبةالمصنعة من ألياف الزجاج والبوليمر مستخدم على نطاق واسع في عدة مجالات مثل الفضاء، السيارات، خزانات المياه، الاستخدامات العسكرية، المباني وغيرها.

هذه الدراسة أجرية لتحليل الخصائص الإستيتاكية والديناميكية للمواد المركبة المصنعة من ألياف الزجاج وراتيج البولستر.

ألياف الزجاج المصنوعة بطريقة عشوائية تم تحويلها إلى مواد مركبة باستخدام تقنية وضع الطبقات يدوياً (Hand lay-up) في درجة حرارة الغرفة. الحجم النسبي للزجاج 65% والبولستر 35%، سمك العينة المصنعة 3ملم.العينة المصنعة تم اختيارها إستاتيكياً وديناميكياً بإستخدام Product Computerized UniversalTesting Machine الإستطالة ، القوة والزمن لوصف الفشل الميكانيكي للمادة المركبة.من تحليل النتائج وجد أن المادة المركبة المصنعة من ألياف الزجاج لها متانة عالية وصلابة وصلادة عالية، وايضاً لها مقاومة عالية للتأكل مقارنة بالخزانات البلاستيكية المصنعة من البولي اثلين.

تم عرض النتائج في مخططات لمساعدة مهندسي البلاستيك لتحديد العملية الصناعية وفقاً لخصائص المادة.

Table of Contents

LIST OF FIGURESAND PLATES