ملخص أطروحة الدكتوراه بعنوان

"أسس تصميم وتصنيع مواد نسيجية مركبة باستخدام تكنولوجيا النانو للعزل الحراري والصوتي"

اسم الطالب

أوس علي ابراهيم

المشرف

الأستاذ الدكتور المهندس طاهر قدّار

القسم والاختصاص

قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها

هندسة تكنولوجيا النسيج

الملخـــــص

إن توفير الطاقة من المصطلحات والاعتبارات التي لم يعد بالإمكان تجاهلها أو التغاضي عنها في العصر الحديث، وبالأخص عندما تتجه الأبحاث والصناعات نحو تطوير تقانات العزل الحراري والصوتي، بهدف تأمين بيئة عمل مريحة وهادئة. كما أن حجم الانبعاثات الكربونية من ثاني أوكسيد الكربون الناجمة عن المباني السكنية يشكل (25%) من حجم التلوث الإجمالي في العالم، وذلك وفقاً لمعاهدة كيوتو (Kyoto Protocol)، وهذا يعني ضرورة البحث عن حلول حقيقية للحد من غازات الدفيئة التي تسببها الكثافات السكانية، هذا إن لم يتم الحديث عن التلوث الناجم عن المنشآت الصناعية ومرافقها. إذاً، يُقدم هذا البحث رؤية علمية وتصميمية لإمكانية تحضير بدائل حقيقية لمنتجات حالية عازلة للأبنية والمنشآت ومرافقها، باستخدام مواد مركبة من الأقمشة التقنية ثنائية وثلاثية الأبعاد، والمصنعة من الألياف الزجاجية والبازلتية، مع مواد رابطة من الإيبوكسي والبولي يوريثان الصلب، والمعززة بنيوياً بحبيبات نانوية الأبعاد بأساس السيليكا. تم تحليل خواص تلك الحبيبات النانوية ومواصفاتها وأبعاد المسامات فيما بينها، باستخدام أحدث التقانات، منها بالمسح الإلكتروني الضوئي (SEM)، والتحليل الطيفي لحيود أشعة إكس بطريقة المساحيق (XRD)، ثم وعند التوصل للمنتج العازل بالبنية النانوية المناسبة، اختُبرت كفاءة العزل الصوتي لتصل حتى (99.7%)، وكفاءة العزل الحراري بناقلية حرارية من رتبة (0.024 w/m.k)، ثم أُجريت اختبارات التقادم المُسرَّع وتحمُّل العوامل الجوية لبيان عمر الاستخدام لهذا العازل، حتى الخلوص للأسس التصميمية والتصنيعية لتلك المواد النسيجية المركبة، باستحضار أبسط تقانات علم النانو وأقلها كلفةً، بما يلبي متطلبات العزل الصوتي والحراري في سوق البناء الحديث، وخطة إعادة الإعمار الخاصة ببلدنا الحبيب سورية، من خلال خفض استهلاك الطاقة، والحد من التلوث البيئي.

PhD dissertation summary

"Foundations for Designing and Manufacturing Composite Textile Materials by Using Nano Technology for Thermal and Acoustic Insulation"

Student Name

Aous Ali Ibrahim

Supervisor

Prof. Dr. Eng. Taher Rajab Kaddar

Department

Department of Textile Industries Mechanical Engineering and Their Techniques

Textile Technology Engineering

Summary

Energy saving is one of the terms and considerations that can no longer be ignored or overlooked in the modern era, especially when researches and industries are moving towards developing thermal and acoustic insulation technologies, with the aim of providing a comfortable and quiet work environment. Moreover, the volume of carbon dioxide emissions from residential buildings constitutes (25%) of the total volume of pollution in the world according to the Kyoto Protocol, which implies that real solutions must be sought to reduce greenhouse gases caused by population densities, this is if we do not talk about pollution resulting from industrial plants and facilities.

So, this research presents a scientific and design vision for the possibility of preparing real alternatives for existing insulating products for buildings, plants and their facilities using composite materials of two-dimensional and three-dimensional technical fabrics made of glass and basalt fibers with binders of epoxy and rigid polyurethane and structurally reinforced with silica-based nanoparticles. The properties and specifications of these nanoparticles and the dimensions of the pores between them were analyzed using the latest technologies including optical scanning electron (SEM) and X-ray diffraction spectroscopy using the powder method (XRD). After obtaining the insulating product with the proper nanostructure, acoustic insulation efficiency has been increased to (99.7%), and thermal insulation efficiency with thermal conductivity of (0.024 w/m.k), then accelerated aging and weather tolerance tests were conducted to figure out the life of use for this insulator, until establishing the design and manufacturing fundamentals of those composite textile materials by resorting to the simplest and least expensive nanoscience techniques in a way that meets the requirements of acoustic and thermal insulation in the modern buildings market, and the reconstruction plan for our beloved country, Syria, by reducing energy consumption and limiting environmental pollution.