

تتشرف كلية الدراسات العليا و كلية الهندسة بدعوتكم لحضور
مناقشة رسالة الماجستير

العنوان

مركبات العزل الحراري القابلة للتحلل الحيوي من بولي (β-هيدروكسي بوتيرات) وخشب التمر

للطالبة:

أمل ملحم

المشرف:

أ.د باسم أبو الجدايل، قسم الهندسة الكيميائية
كلية الهندسة

المكان والزمان

الثلاثاء، 29 نوفمبر 2022

(01:30 مساءً)

F3-40

الملخص

المباني السكنية هي أكبر مساهم في استهلاك الطاقة. نتيجة لذلك ، كانت هناك جهود متضافرة لقيادة البحث في مواد العزل الحراري المستدامة. وجد أن توفير الطاقة بنسبة 20% يمكن تحقيقه باستخدام العزل الحراري للمباني السكنية في الإمارات العربية المتحدة. مركب الخشب والبلاستيك هو جيل جديد نسبياً من المواد المركبة وخاصة لتطبيقات البناء والتشييد بسبب الهيكل الأنثوبي المجوف للخشب الذي يوفر قدرة عزل حرارية وصوتية عالية. تتمتع المواد المركبة المصنوعة من الخشب بالعديد من المزايا مثل التخفيف من انبعاثات الكربون وتقليل التأثير البيئي الضار بسبب قابليتها للتحلل البيولوجي والاستدامة والتجديد وإعادة التدوير. وهكذا ، في الجزء الأول من هذه الدراسة ، تم فحص قدرات العزل الحراري لمركبات ألياف نخيل التمر (DPF) - مركبات البولي (بيتا هيدروكسي بوتيرات) (PHB). في الجزء الثاني ، تم تعديل سطح DPF للتغلب على القيود في المركب الحيوي باستخدام المعالجات الكيميائية وطلاء سطح DPF بالبوليمرات القابلة للتحلل ومثبطات الحريق.

تم تصنيع المركبات التي تم الحصول عليها عن طريق المزج الذائب ، والضغط على الساخن ، والتلدين. تم فحص آثار تحميل DPFs الخام والمعدل على المركبات المصنعة لتقييم الخواص الفيزيائية والحرارية والميكانيكية. أيضاً ، تم التحقق من النتائج التي تم الحصول عليها من المركبات المطورة وتأكيدها عن طريق الفحص المجهر الإلكتروني (SEM) ، ومسح المسعر التفاضلي (DSC) ، والتحليل الطيفي للأشعة تحت الحمراء (FTIR) ، والتحليل الحراري الجاذبية (TGA) ، ومُسعر القنبلة .

أظهرت النتائج أن دمج DPF في مصفوفة PHB زاد من الاستقرار الحراري للمركبات. أظهرت المركبات التي تحتوي على 30% بالوزن DPF أقصى مقاومة ضغط (65 MPa) وأظهرت الموصلية الحرارية والانتشار الحراري $0.092W/(m.K)$ و $0.041 mm^2/s$ ، على التوالي. فيما يتعلق بالمعاملات الكيميائية ، تم استخدام المعالجة القلوية لتنظيف سطح DPF من الشوائب. أظهرت المعالجة القلوية زيادة في مقاومة الشد بنسبة 2% مركب من 16 MPa إلى 21 MPa . أيضاً ، قلل علاج السيلان من قابلية الماء في DPF مما عزز الالتصاق السطحي بين ألياف نخيل التمر و Poly (PHB) (β-hydroxybutyrate). تم استخدام عامل اقتران silane 3-Aminopropyltriethoxysilane (APTES) مع اثنين من مذيبات التطعيم (الأسيتون والإيثانول). وبالمثل ، أظهرت المركبات المطلية بالبوليمرات القابلة للتحلل الحيوي (Polyhydroxybutyrate و Polylactic acid) تعزيزاً كبيراً من حيث مقاومة الماء والتوافق.

أظهرت مركبات (PHB-SE) Silane-Ethanol مقاومة شد أعلى من مركبات (PHB-Silane-Acetone) SA) وبالمثل مقاومة للماء أعلى. زادت نسبة PHB-SE 40% من مقاومة الشد بنسبة 87.5% وتقليل امتصاص الماء بنسبة 21% . تتراوح الموصلية الحرارية التي تم الحصول عليها للمركبات المطورة بين $0.0901 W/(m.K)$ و $0.1065W/(m.K)$ التي تمتلك قدرة عزل حراري مناسبة. تم استخدام المضافات الكيميائية لتعزيز مقاومة الحريق باستخدام فوسفات ثنائي هيدروجين الأمونيوم (ADP). كما أنه يقلل من امتصاص الماء بسبب تكوين مركبات الفوران. أخيراً ، تم تقليل الموصلية الحرارية من $0.0916 W/(m.K)$ إلى $0.0523W/(m.K)$ للمركبات الكاملة. زاد ADP من الاستقرار الحراري ومقاومة القابلية للاشتعال. تشير هذه النتائج إلى أن هذا المركب الحيوي بالكامل يمكن أن يكون مرشحاً محتملاً للتطبيقات المتعلقة بالبناء مع عمر خدمة ممتد يمكن اعتباره بديلاً لمواد العزل القائمة على البترول (البوليسترين).

مفاهيم البحث الرئيسية: عازل حراري أخضر ، بولي هيدروكسي بوتيرات ، نفايات طبيعية ، ألياف نخيل التمر ، مواد بناء قابلة للتحلل