**مقياس تكنولوجيا المواد المستعملة في الترميم ------- أستاذ المقياس: دة .بوزياني فاطمة الزهراء**

جامعة تلمسان

كلية العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية

قسم علم الآثار

|  |
| --- |
| قسم علم الآثار السنة الجامعية 2024/2025  المستوى: الماستر 2 صيانة وترميم  أستاذ المقياس: دة .بوزياني فاطمة الزهراء  ***عنوان الدرس:* استخدامات المواد المركبة في الصناعات الحديثة** |

عناصر الدرس:

|  |
| --- |
| **تمهيد:** |
| * **في الصناعات الجوية والفضائية** |
| * **في وسائل النقل:** |
| * **في المعدات الرياضية** |
| * **تطبيقات البحرية** |

في العصر الحديث استخدمت المواد المركبة في اغلب الصناعات بسبب مميزاتها، ومن خلال هذا الدرس سنتطرق إلى بعض الصناعات الحديثة من خلال التطرق الى مكوناتها الأساسية ومجال استخدامها.

1. **في الصناعات الجوية والفضائية**

هناك توسع مستمر في استعمال المواد المركبة في هذا المجال، وكمثال على ذلك، نذكر:

* كانت نسبة المواد المركبة 12% فقط في الطائرة بووينغ 777.
* بينما وصلت النسبة الى 50% في طائرة بووينغ 787.

شمل هذا التوسع الطائرات العسكرية والطائرات التجارية مع تناقص تكلفة المواد وتطور تكنولوجيا التصميم والإنتاج.

في البداية كان استعمال المواد المركبة مقتصرا على اجزاء الهيكل الصغيرة الحجم المعرضة لإجهادات خفيفة ـ أما الآن فالمواد المركبة تستخدم في تصنيع الهياكل الكبيرة والمعرضة للأحمال الكبيرة كالأجنحة والجسم الرئيسي للطائرة ومجموعة الذيل حيت يتم استخدام الياف الكربون لوحدها أو مع ألياف أخرى.

في العديد من الطائرات المدنية والعسكرية فان الايبوكسي المقوى بالألياف يستخدم في صناعة الشفرات الدوارة.

إن استبدال السبائك المعدنية التقليدية بمواد مركبة أدى الى خفض الكتلة بشكل كبير مع المحافظة على المثانة و مقاومة الإجهادات للمكونات المختلفة حيت يعتبر الوزن عامل حاسم لزيادة السرعة و الحمولة و خفض استهالك الوقود وهو ما يجعل من المواد المركبة الخيار الأفضل بالرغم من تكلفتها العالية في الإنشاءات الفضائية الكبيرة، كمحطة الفضاء الدولية.

تتفوق المواد المركبة على المعادن التقليدية في جميع الخواص.

تتميز المواد المركبة بقدرة عالية على مقاومة التآكل والعزل الكهربائي والحرارري وهو ما يجعلها الخيار الأفضل في كثير من التطبيقات.

1. **في وسائل النقل:**

إن انتاج و تصميم المواد المركبة المقواة بالألياف للاستخدام في وسائل النقل يختلف عنه في الطائرات و المركبات الفضائية من ناحية حجم الإنتاج حيث تكون الحاجة إلى أعداد أكبر بكثير من مكونات وسائل النقل مقارنة بمكونات الطائرات. المكونات الخارجية في وسائل النقل يجب ان تكون على درجة عالية من المثانة والقدرة على مقاومة الضرر ( و كذلك فان السطح الخارجي يجب أن يكون على درجة عالية من الجودة.

إن القدرة على مقاومة الضرر يمكن الحصول عليها باستخدام مادة ضامة مرنة لها القدرة على امتصاص الاهتزازات و هو ما يؤدي الى خفض الضوضاء و الاهتزاز في الهيكل.

1. **في المعدات الرياضية**

تتكون المواد المركبة في المعدات الرياضية من بوليمر مقوى بالألياف ويعتبر من المواد الأساسية في صناعة المعدات الرياضية.

في كتير من المعدات الرياضية يكون استعمال المواد المركبة لغرض خفض الوزن و

الاهتزازات وكذلك لإعطاء مرونة أكبر في التصميم.

في بعض المعدات الرياضية كالدراجات وسيارات السباق يتم استخدام المواد المركبة بألياف الكربون لغرض خفض الوزن، مثل كصناعة مضارب التنس ومزلاج الثلج يتم فيها استخدام المواد المركبة من الياف الكربون والكربون يكون كمادة سطحية ومادة رغوية خفيفة في الداخل و هو ما يؤدي الى خفض الوزن مع المحافظة على المثانة وكذلك التقليل من سرعة الاهتزازات.

1. **تطبيقات البحرية**

صفائح البوليستر المقواة بالألياف الزجاجية تستخدم بشكل واسع في الصناعات البحرية. وفي بعض التطبيقات تستخدم ألياف (49Kevlar (كبديل للألياف الزجاجية بسبب مقاومتها العالية للشد ومثانتها العالية نسبة لوزنها. وخفض الوزن يؤدي الى زيادة في السرعة والقدرة على المناورة و استهلاك الوقود يكون منخفضا.