**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: عيوب ومميزات المواد المركبة*** |

عناصر الدرس:

|  |
| --- |
| **مميزات المواد المركبة** |
| **عيوب المواد المركبة** |
| **المواد الإنشائية والمواد المركبة:** |
| **طرق التخلص من المواد المركبة:** |

**تمهيد:**

1. **مميزات المواد المركبة** من أهم مميزات المواد المركبة نذكر:

* أن استخدامها أدى الى خفض كبير في تكلفة التجميع لهياكل الطائرات وذلك بخفض عدد المثبتات والعمالة اللازمة للتجميع. عدد كبير من القطع أمكن دمجها في قطعة تجميعية واحدة.
* خفة الوزن.

- امكانية تصميمها للحصول على أفضل مقاومة ومثانة.

- قدرة عالية على مقاومة اجهاد التعب (resistant Fatigue(.

- تكلفة تجميع منخفضة نظرا لوجود أقل عدد من القطع و المثبتات.

- المقاومة النسبية )density/strength )و المتانة النسبية )density/stiffness )لأللياف القوية كألياف الكربون أعلى من السبائك المعدنية المستخدمة في صناعة الطيران وهو ما يعني توفير في الوزن و بالتالي يقل استهلاك الوقود ( أداء أفضل و مدى أطول).

. - المواد المركبة لديها قدرة عالية على مقاومة التآكل مقارنة بالسبائك المعدنية وهو ما يؤدي الى خفض كبير في تكلفة الصيانة و اجراءات مكافحة التآكل.

- المواد المركبة لديها مقاومة عالية لإلجهادات الدورية مقارنة بالمعادن عالية المقاومة للإجهادات.

**2- عيوب المواد المركبة**

- التكلفة العالية لبعض المواد الخام و طرق التصنيع الدقيقة حسب بعض الصناعات و كيفية التجميع.

- التأثير السيئ للحرارة والرطوبة على خواص بعض المواد المركبة.

- ضعف المقاومة في الإتجاه العرضي )plane of out )حيث تتعرض المادة الضامة للإجهادات بشكل رئيسي. –

- قابلية المواد المركبة للضرر الناتج عن الصدمة و حدوت انفصال الشرائح عن بعضها )delamination )و صعوبة صيانة المواد المركبة مقارنة بالمعاد..

**3- المواد الإنشائية والمواد المركبة:**

**تفوقت المواد المركبة على المواد الإنشائية التقليدية في كثير من المجالات وذلك** بسبب:

متانة المواد المركبة أكبر بكثير من المواد الإنشائية التقليدية.

تكون مقاومة للتآكل ولتغييرات الظروف الجوية المختلفة.

تقلل من استهلاك المواد الأولية وضياع الطاقة.

المواد المركبة تكون خفيفة الوزن دون التأثير على خواص المتانة وبالتالي سهلة النقل.

مقاومة حرارية عالية بالنسبة لخلائط السيراميك, ومقاومة أكبر للمواد الكيميائية.

تقل فيها الشقوق التي قد يحدث نتيجة للاهتزاز.

**4- طرق التخلص من المواد المركبة:**

ان كل الأشياء المصممة من المواد المركبة يُفترض لها عمر طويل، ولذا فإن المواد الداخلة فيها مواد غير متحللة. لكن هذه الخاصية أصبحت في الآونة الأخيرة غير مرغوب فيها نظراً لصعوبة التخلص من المواد المركبة بعد انتهاء عمرها الافتراضي. وهناك طريقتان تقليديتان للتخلص منها أولاهما بوضعها في مدافن خاصة، والثانية بحرقها في محارق خاصة. لكن كلا من الطريقتين مرتفعة الكلفة من ناحية، ومسببة لتلوث البيئة من ناحية ثانية. وإضافة لذلك فإنه يصعب في المواد المركبة التقليدية إعادة استخدامها نظراً لأنها تتألف من مادتين مختلفتين.

لهذه الأسباب فقد اتجهت الأبحاث في الآونة الأخيرة نحو التوصل إلى مواد مركبة تكون قابلة للتحلل عضوياً بحيث تتحلل في التربة بعد دفنها، أي كالكائنات الحية بعد موتها، أو تكون قابلة لإعادة الاستخدام بعد انتهاء عمرها الافتراضي.