

الخلاصة

أدت الاعمال الارهابية في العراق الى زيادة أعداد ذوي الاحتياجات الخاصة أذ يعتبر العراق الان في مقدمة دول العالم في أعداد ذوي الاحتياجات الخاصة ، حيث تبلغ نسبة البتر بالأطراف السفلى تحت الركبة ما يقارب 80% من العدد الكلي لذوي الاحتياجات الخاصة.

تم في هذا البحث تصنيع خمسة عشر مادة متراكبة طبائقية بتقنية الصب في الفراغ لغرض استخدامها كوقب طرف اصطناعي سفلي. تم استخدام ثلاثة بوليمرات كمادة اساس وهي الايبوكسي و البولي ميثا اكريليت و خليط من الايبوكسي و البولي ميثا اكريليت بنسبة وزنية (50-50) %. وتم تقوية كل نوع من المواد الاساس بخمسة انواع من الالياف الحصرية و الحبيبات و كالاتي: تضم المجموعة الاولى الياف البرلون، المجموعة الثانية الياف الكاربون، المجموعة الثالثة الياف الزجاج، المجموعة الرابعة الياف (الزجاج+الكاربون) الهجينية والمجموعة الخامسة الياف (الزجاج+الكاربون) الهجينية مع حبيبات السليكا الميكروية والنانوية.

يشمل الجزء العملي دراسة خواص الشد (معامل المرونة، مقاومة الشد والاستطالة عند الكسر)، أقصى اجهاد قص ، متانة الكسر وخواص الكلال (منحنيات الاجهاد - عدد الدورات، طاقة الانفعال - عدد الدورات و حد الكلال)، كما يشمل الجزء النظري حسابات نسبة الكلال، معامل الامان النظري، دليل أو معامل الفشل بالإضافة الى حسابات الكثافة ونسبة (Poisson's).

استخدمت طريقة العناصر المحددة لتحليل وحساب خصائص الكلال من خلال ملاحظة توزيع منحنيات عمر الكلال، معامل الامان الادنى، اجهاد equivalent Von Mises، التشوه الكلي و اجهاد القص الاقصى. وتم ذلك عن طريق بناء خمسة عشر موديل للوقب باعتباره مادة متراكبة ذات هيكل ثلاثي الابعاد.

اظهرت النتائج بان تغير نوع مادة الاساس و التقوية لها تأثير كبير على خواص المواد المقاسة وكما يلي:

كانت قيم نسبة (المقاومة/الكثافة)، معامل المرونة ومقاومة الشد لمادة (الخليط مع التقوية بالزجاج)

اعلى القيم.

ادت اضافة حبيبات السليكا النانوية والميكروية الى الايبوكسي الى زيادة معامل المرونة ومقاومة الشد

للتقوية بـ(الزجاج+الكاربون) الهجينية بمقدار (1.5) و (1.7) مرة.

تم الحصول على اعلى قيمة لاقصى اجهاد قص في المواد المتراكبة الاتية: (الخليط مع التقوية

بالزجاج، التقوية بـ(الزجاج+الكاربون) الهجينية و التقوية بالكاربون) كل بمقدار (59.42، 46.79 و 30.05

MPa على التوالي.

تم الحصول على أعلى قيمة لمتانة الكسر في المادة المتراكبة: (الايوكسي مع التقوية بالكربون بمقدار $9.83 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$).

امتلكت المادة المتراكبة (الخليط مع التقوية بالزجاج) أعلى القيم لحد الكلال و طاقة الانفعال وبمقدار 62 MPa و 96.66 Joule mm^3 على التوالي.

كانت أعلى قيم لمعامل الامان الأدنى في المواد المتراكبة (الخليط مع التقوية بالزجاج)، (الخليط مع التقوية بـ(الزجاج+الكربون) الهجينية)، (الايوكسي مع التقوية بالكربون) و(بولي مثيل ميثا اكريليت مع التقوية بـ(الزجاج+الكربون) الهجينية) و بمقدار 9.3 ، 8.5 ، 6.9 و 6.7 على التوالي.

أعطت التقوية بالبرلون أقل القيم لجميع الخواص المقاسة في المواد الاساس الثلاثة المستخدمة في هذا البحث.

اعطت المواد المتمثلة بـ (الخليط مع التقوية بالزجاج)، (الخليط مع التقوية بـ(الزجاج+الكربون) الهجينية)، (الايوكسي مع التقوية بالكربون) و(بولي مثيل ميثا اكريليت مع التقوية بـ(الزجاج+الكربون) الهجينية) افضل النتائج العملية والعددية والنظرية مما يجعلها افضل المواد المرشحة لتحسين خصائص الكلال لوقب تحت الركبة.