

تتشرف كلية الدراسات العليا وكلية الهندسة بدعوتكم لحضور

### مناقشة رسالة الماجستير

#### العنوان

تحليل الرفرفة الناتجة عن الانحناء والالتواء لجناح مدبب مصنوع من مادة لزجة مرنة يحمل محركاً ويخضع لقوة دفع تابعة

#### للطالب

يوسف شعبان عبدالفتاح مطر

#### المشرف

د. طارق طه درابسه، قسم الهندسة الميكانيكية  
كلية الهندسة

#### المكان والزمان

8:00 مساءً

الاثنين، 2021\04\19

Microsoft Teams

[https://teams.microsoft.com/l/meetup-](https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_MiM5ZTI4YjEtMDk3NC00OGewLWEwNjgtYWQxMDIhYmEwODh1%40t)

[join/19%3ameeting\\_MiM5ZTI4YjEtMDk3NC00OGewLWEwNjgtYWQxMDIhYmEwODh1%40t](https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_MiM5ZTI4YjEtMDk3NC00OGewLWEwNjgtYWQxMDIhYmEwODh1%40t)  
[hread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%2297a92b04-4c87-4341-9b08-d8051ef8dce2%22%2c%22Oid%22%3a%2282e2e2e-2849-4e24-aeda-5dc08eb0948b%22%7d](https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_MiM5ZTI4YjEtMDk3NC00OGewLWEwNjgtYWQxMDIhYmEwODh1%40t)

#### الملخص

الرفرفة (flutter)، حالة عدم الاستقرار الديناميكي المتباينة، هي إحدى الظواهر المهمة للمرونة الهوائية (Aeroelasticity) يمكن أن تحدث هذه الظاهرة الهوائية الخطيرة لأي هيكل مرن يخضع لقوى هوائية مثل أجنحة الطائرات والجسور والمباني وما إلى ذلك. من المهم تحليل الرفرفة من أجل التنبؤ بالسرعة والتردد التي تحدث عندها بحيث يمكن تجنب الأضرار والأعطال الهيكلية. تهتم هذه الأطروحة بالنموذج البارامتري (parametric) لرفرفة الجناح المدبب للزج المرن (viscoelastic) مع وجود محرك. تتمثل الأهداف الرئيسية لهذه الأطروحة في تحديد مناطق الاستقرار وحدود سرعة وتردد الرفرفة ودراسة كيفية تأثير العوامل المختلفة، مثل قوة دفع المحرك وكتلته، ومكان المحرك، ومقدار تدبب الجناح، والتخميد، على خصائص رفرقة الجناح. يعتبر الجناح بمثابة عارضة أويلر برنولي (Euler-Bernoulli beam) مدبب ناتئ، مصنوع من مادة لزجة مرنة حيث يُفترض أن نموذج كلفن فويجت (Kelvin-Voigt) يمثل سلوك المادة اللزجة. يخضع الجناح لقوى ديناميكية هوائية بالإضافة إلى قوة دفع تابعة ناتجة عن المحرك. يتم استخدام افتراضات شبه ثابتة وغير ثابتة لنموذج القوى الديناميكية الهوائية. يتم اشتقاق معادلات الحركة من خلال مبدأ هاملتون الموسع (extended Hamilton's principle). من ثم يتم حل المعادلات التفاضلية الجزئية الناتجة عن طريق منهج جاليركن (Galerkin's method) بالإضافة إلى الطريقة التقليدية لتحليل الرفرفة.

كشفت الدراسة أن الجناح المدبب سيكون أكثر استقراراً من الناحية الديناميكية من الجناح المنتظم. ويلاحظ أيضاً أن التخميد للزج المرن يوفر منطقة استقرار أوسع للجناح. أظهر التحقيق أن قوة دفع المحرك وكتلته لهما تأثيرات كبيرة على الاستقرار الديناميكي للجناح. تؤدي تفاعلات النظام إلى عدم الاستقرار الديناميكي عندما تتجاوز المتغيرات البارامتري (parameters) قيمها الحرجة. يمكن للنموذج المطور أن يتنبأ بدقة بحالة الرفرفة. يتم شرح التنبؤات النظرية التي تم الحصول عليها بناءً على حالات واقعية لإعطاء فهم أفضل لظاهرة الرفرفة.

كلمات البحث الرئيسية: المرونة الهوائية، الرفرفة، جناح لزج مرن، قوة دفع تابعة.