

Résumé

L'objet principal de ce travail est consacré à l'analyse du comportement vibratoire non-linéaire d'un arbre rigide monté sur des paliers hydrostatiques à trois patins, alimenté par trois résistances hydrauliques de type capillaire. L'écoulement est considéré incompressible et le régime est laminaire, isotherme et permanent. Une modélisation d'un arbre rigide monté verticalement dans un palier hydrostatique à trois patins a été effectuée selon un modèle non linéaire. Le calcul non linéaire consiste à résoudre les équations de la dynamique d'un arbre dans son palier et excité par un balourd, par un calcul temporel pas à pas par la méthode de Newmark, les efforts hydrostatiques créés par le fluide sur l'arbre étant calculés à chaque itération à partir de l'équation de Reynolds écrite en régime dynamique. Il en résulte que le calcul effectué met en évidence l'effet des non linéarités lorsque le balourd devient trop important. Les résultats obtenus montrent que le palier hydrostatique à trois patins présente de bons comportements dynamiques et une excellente stabilité en raison de sa haute rigidité et de son amortissement adéquat.

Abstract

The objective of this work is to study the nonlinear dynamic behavior of rigid rotor supported by a new Three - Pad hydrostatic journal bearing fed through three capillary restrictors. It is assumed that the fluid flow is incompressible, laminar, isothermal and steady state. A model of a rigid rotor set vertically in a hydrostatic journal bearing with three pads has been done according to a non linear behavior. The non-linear calculation consists of solving, by the step by step Newmark method, the dynamic equations of a shaft subjected to imbalance.

The hydrostatic forces created by the fluid on the shaft are computed at each step using the Reynolds dynamic equation. It is revealed that the effect of nonlinearity is significant when the unbalance becomes too important. The results show that the hydrostatic journal bearing has good dynamic behavior and excellent stability because of its higher stiffness and damping.

ملخص

الهدف من هذا العمل هو دراسة السلوك الديناميكي الغير خطي لخط عمود دوار موجه بمحامل هيدروستاتيكية ذات ثلاث مساند مغذات بواسطة مقاومة من النوع الشعري. نعتبر أن التدفق غير قابل للانضغاط متساوي الحرارة وفي حالة مستقرة مع العلم أن التدفق صفحي . نمذجة خط عمود جامد موجه عموديا بمساعدة محامل الهيدروستاتيكية ذات ثلاث مساند طبقت في نموذج الغير الخطي ، الحساب الغير الخطي هو حل معادلات ديناميكيات العمود داخل هذه المحامل الذي يتعرض لعدم التوازن بحساب زمني خطوة خطوة بنضرية نيومارك.

القوى الهيدروستاتيكية التي أنشأها المائع على العمود تحسب في كل خطوة باستخدام معادلة لرينولدز. ونتيجة لذلك، يظهر حساب تأثير اللاخطية عندما يصبح عدم التوازن مفرط. أظهرت النتائج أن السلوك الديناميكي للمحامل هيدروستاتيكية ذات ثلاث مساند والاستقرار ممتاز بسبب الصلابة و التخامد العالين.