دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الرياضيات

التطبيقية بعنوان :

التحليل الدقيق للآلة السباعية المضاعفة

Accurate Analysis of double Seven bar Mechanism

إشراف الدكتور:

مصطفى حسن

إعداد الطالبة:

ولاء شاهين

ملخص الرسالة

"التحليل الدقيق للآلة السباعية المضاعفة"

كثيراً ما نجد ضمن منظومة معينة آلة سباعية تكون آلة متممة ضمن تلك المنظومة وقد تكون الآلة السباعية هي المنظومة كاملة. إنّ عملية مضاعفة الآلة السباعية (إضافة آلة سباعية أخرى) تعني مضاعفة الإنتاج وتسريع العمل ضمن تلك المنظومة. فأي تطوير للآلة السباعية بعد المضاعفة يُعدّ خطوة نحو الأمام باتجاه تحسين عملها وبالتالي تطويرها.

ترغب أكثر الشركات بتقليل أعمال الصيانة والمحافظة على إمكانية إنجاز نفس العمل بوزن أقل ومن دون احتكاك ولو كان ذلك أكثر كلفة، عند تصنيع أي آلة. هذه المتطلبات تتحقق باستخدام المفاصل المرنة في منظومة ما كحد أدنى. لدينا منظومة ميكانيكية مستوية مكونة من آلة سباعية مضاعفة وبمفاصل دورانية، نبدل المفاصل الدورانية بمفاصل عالية المرونة. يقود ذلك لإمكانية بناء منظومة متينة تنجز نفس الهدف باستخدام أدنى حد للطاقة. إن الهدف الرئيسي للعمل هو بناء خوارزمية رياضية قادرة على تقييم الإزاحات للمنظومة المعتبرة قبل وبعد التبديل آخذين بالحسبان أن المنظومة الجديدة ينتج عنها إزاحات إضافية (ناتجة عن المرونة العالية) كبيرة.

في الفصل الأول: تحدثنا عن هدف العمل وأهميته، وتناولنا فوائد المفاصل المرنة.

في الفصل الثاني: عرضنا بعض أنواع الآلات وتطبيقاتها العملية.

في الفصل الثالث: تحدثنا عن الآلة السباعية وكيفية وصل الآلتين السباعيتين بثلاث حالات(الوصلة بدون مفاصل، الوصلة بمفصل واحد، الوصلة بمفصلين)، ومن ثم أوجدنا مخططات الآلات الجديدة ومصفوفات التركيب. بالإضافة إلى ذلك، عرّفنا جمل إحداثية إضافية.

في الفصل الرابع: أوجدنا الإزاحات النسبية الناتجة عن تبديل المفاصل الدورانية بالمرنة، وبحثنا في التحليل الدقيق لهذه الإزاحات، بحثنا في التحليل الدقيق للمنظومات الجديدة الثلاث، وأوجدنا معادلات القيود.

"Accurate Analysis of double Seven bar Mechanism"

Abstract

We often find in a system seven bar mechanism as an additional mechanism or will be the whole machine. If we have double seven bar mechanism we will get more speed and more production. Any development for the double seven bar mechanism means a new step for work leads to improving the work of the system.

Most of companies wish to decrease maintenance and on the other hand having the same target with low weight and no friction although it may cost more, when a machine is built. Using flexural(also flexure) hinges in a system, at least, leads to all of these advantages. Considering a planar mechanical system consists of double seven bar mechanism with revolute joints, we replace each revolute joint with super elastic hinge. Doing so, we have a gate to build a system, strongly recommended, to achieve the same goal using minimum energy. The main purpose of this paper is to elaborate a mathematical apparatus able to estimate the deviations of the considered system

before and after replacing revolute joints taking into account the real performance of the novel system through large bending displacements in the flexure (flexural) hinges.

In the first chapter we talked about the objective of the work and its importance, and we discussed advantages of the flexural hinges.

In the second chapter we presented some types of mechanisms and their practical applications.

In the third chapter we talked about the seven bar mechanism and how to connect the two seven bar mechanisms in three cases(the link without joints, the link with one joint, the link with two joints), then we created the new mechanisms charts and structure matrices. In addition to that, we defined additional coordinate systems.

In the fourth chapter we created relative displacements resulting from replacing revolute joints with the flexural hinge, and we searched the accurate analysis of these displacements, then we searched the accurate analysis of the three new systems, and we found the constraints equations.