# الأيـــــــــــــه

**بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ**

**يَا أَيُّهَا**
**النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّكُمْ**
**إِنَّ زَلْزَلَةَ السَّاعَةِ شَيْءٌ عَظِيمٌ**
**﴿1﴾ يَوْمَ تَرَوْنَهَا تَذْهَلُ كُلُّ مُرْضِعَةٍ**
**عَمَّا أَرْضَعَتْ وَتَضَعُ كُلُّ ذَاتِ حَمْلٍ حَمْلَهَا وَتَرَى**
**النَّاسَ سُكَارَى وَمَا هُمْ بِسُكَارَى وَلَكِنَّ عَذَابَ اللَّهِ**
**شَدِيدٌ ﴿2 (( وَمِنَ النَّاسِ مَنْ يُجَادِلُ فِي اللَّهِ بِغَيْرِ**
**عِلْمٍ وَيَتَّبِعُ كُلَّ شَيْطَانٍ مَرِيدٍ ﴿3﴾ كُتِبَ عَلَيْهِ**
**أَنَّهُ مَنْ تَوَلَّاهُ فَأَنَّهُ يُضِلُّهُ وَيَهْدِيهِ**
**إِلَى عَذَابِ السَّعِيرِ**
**﴿4﴾**

**صدق الله العظيم**

**سورة الحج : الايه (1-4)**

# ACKNOWLEDGEMENT

First of all I thank Allah for completion

.of this research

I express my sincere appreciations and thanks to my supervisor Dr. Taj Elsir H. Hassan for his support, sustained interest,

smart supervision, tremendous encouragement and constructive .criticisms for the completion of this work

I extend my grateful thanks to Mr. Hatim Mohammed A. Almoumin for his effective assistance and further thanks to all technical staff at Mechanical Engineering Department in College of engineering – Sudan University of science .& technology

# *DEDICATION*

To my dearest Mother May her soul rest in peace at place better

I dedicate this humble work

# *Abstract*

Industries worldwide are rapidly developing advanced complex machinery. One area that must be considered in these engineering systems is the rotating machines torsional vibrations. Hence it can lead to early failure and continuous downtime and then expensive repairs to machinery if neglected or not considered.

The torsional vibrations are a type of severe twisting motion due to improper designed rotation machinery. It usually causes noticeable sound disturbances and potential fatigue problems.

The main objective of this study is to write a program that can analyze torsional vibration in the primary design stages of the rotating machines. the MATLAB program had been used to write this program. This study involves introduction to the analysis of torsional vibrations in rotating mechanisms and the benefits of vibration analysis in addition to that a models to simulates the rotating mechanisms had been designed and manufactured and its mathematical equations been written, and been analyzed using Newton's laws of motion and method of Holzer and two on the basis of which was built analysis software. And also some more information on the experiments conducted to analyze the vibrations using (Microlog CMVA 60 data collector analyzer) to make sure of the validity of the program. This study also shows comparisons between the analytical results and the results of a measurement. Comparing the results we found that the differences between the results of the experiments and the MATLAB program (about 41.95%) .

Finally, which we found that the program is designed to be valid for the analysis of torsional vibrations in rotating machines.

# التجريـــــــد:

في جميع أنحاء العالم تتطور الصناعات بسرعة الآلات المعقدة المتقدمة. وأحد المجالات التي يجب أن ينظر في هذه النظم الهندسية هي الاهتزازات الإلتوائية للآلات الدوارة. إذ لم تكن الاهتزازات الالتوائية في الاعتبار فإنها قد تؤدي إلى فشل في وقت مبكر وتوقف مستمر وإلى إصلاحات مكلفة للآلات.

الاهتزازات الالتوائية هي نوع من حركة التواء حاد نتيجة لدوران الآلات المصممة بطريقة غير سليمة. فإنه يتسبب عادة في اضطرابات صوت ملحوظ ومشاكل التعب المحتملة.

والهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو بناء برنامج لتحليل الاهتزازات الالتوائية في مراحل التصميم الأولية للآلات الدوارة. و تم استخدام الماتلاب لكتابة هذا البرنامج. و قد اشتملت الدراسة على مقدمة عن تحليل الاهتزازات الالتوائية في الاليات الدوارة و فوائد تحليل الاهتزازات .و قد تم تصميم وتصنيع نموذج يحاكي الاليات الدوارة ووضعت له معادلات رياضية تم تحليلها باستخدام قوانين نيوتن للحركة وطريقة هولزر وهما علي أساسهما تم بناء برامج التحليل . وأيضا أجريت على النموذج تجارب لتحليل الاهتزازات باستخدام جهاز (Microlog CMVA 60 ) للتأكد من صلاحية البرنامج . وتبين هذه الدراسة أيضا مقارنات بين النتائج التحليلية ونتائج القياس. وبمقارنة النتائج وجدنا أن الفروق بين نتائج التجربة و برنامج MATLAB (حوالي 41.95٪).

أخيرا وجدنا أن البرنامج المصمم يكون صالحا لتحليل الاهتزازات الالتوائية في الاليات الدوارة.

# Table of Content

# List of Figures

List of Tables

# List of Symbols

| Units | Description | Symbol |
|---|---|---|
| Gpa | ,modulus of rigidity for shaft material | G |
| m4 | Second moment of area about the axis of rotation | J |
| m | .Length of shaft | L |
| kg | Mass Disk | M |
| kg | Eccentricity of Mass Disk | m |
| m | Eccentricity of mass center of Disk | r |
| kg.m2 | moment of inertia of the Disk | Id |
| kw | Power in put | P |
| rpm | Rotational Speed | N |
| KN.m | Electrical Motor output torque | $T_{motor}$ |
| Kw | Electrical Motor output Power | $P_{motor}$ |
| KN.m | Rotor t torque input | $T_{Rotor}$ |
| Kw | Rotor Power input | $P_{Rotor}$ |
| Rad/sec | Natural Frequency | wn |
| Nm/rad | Torsional Stiffness coefficient | K |
| rad/sec | Angular displacements | θ |
| $rad/sec^2$ | Angular Acceleration | |
| rad/sec | Amplitude displacements | φ |
| sec | Simple Time | t |
| | Horse Power | HP |
| | Revaluation Per Mint | RPM |
| | | CMVA60 |
| | Fast Fourier Transform | FFT |
| | | $PRISM^4$ |
| | Data Acquisition Devices | DADs |
| | | RAM |
| | Non Drive End Bearing | NDEB |
| | Drive End Bearing | DEB |
| | | |