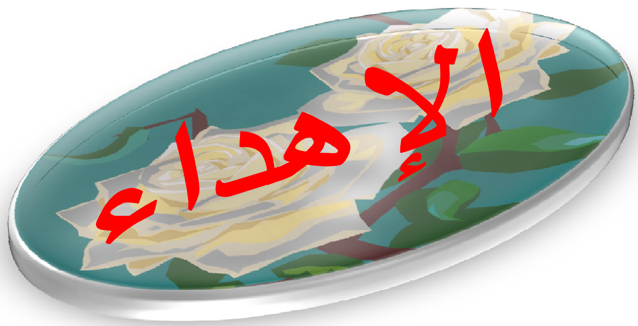
بسم الله الرحمن الرحيم

الإستهلال

قال تعالي

سُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنزَلْنَا مَعَهُمُ
الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ وَأَنزَلْنَا
فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ
اللهُ مَن يَنصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ إِنَّ اللهَ قَوِيٌّ
عَزِيزٌ .

سورة الحديد - الآية {25}



إلي وطني العزيز الغالي الســــــــــودان

دمــــــــت رمزاً للسيادة عالياً بين الدول

إلي جامعتي العريقة جامعة الســــودان

دمـــــــتي صرحاً شامخاً ومنارة للعلـــم

إلي أساتذتي ومعلمي الأجلاء الأكــــارم

دمـــــتم شراعاً مرفوع ومشاعل للعلـــم

إلي زملائي وأخواني من دفعـــــــة 2006

دمتــــــــــــم شعاراً للوفاء والإخـــــاء

إلي أهلي ورفاق دربي وأصدقائي الأعزاء

دمتم دعماً ودرعاً لي في وجه الزمـــن

إلي أبائنا الأكارم العُظمـــــــــــــــــاء

دمتم رايلت من التضحيات ورمزاً للعطاء

ولكي وحدك بعد الله أنحني تقسياً وتبجيلاً

أمــــــــــــــــي أدامك الله نبضاً لروحي

- إلي كل هولاء ولكل من كان له بصمة في حياتنا نهدي هذا البحث ، ونأمل من الله أن يحقق الفائدة العلمية المرجوة منه

Acknowledgement

First of all, giving thanks to Allah,

And a special thanks to supervisor

Dr. Ali Mohammed Hamdan Adam.

I can’t forget giving thanks to everyone who helped me and gave me a new hope for successful.

I am gratefully acknowledges the financial support of the lectures and all the staff of Sudan University’s, School of Mechanical Engineering for all what they offered throughout my educational path in the university.

At the last “thanks” for every one stood beside me until the last dot.

Abstract

A finite-time thermodynamic modelling and simulation of irreversible Joule-Braytoncycle has been developed taking into account the variabilityof specific heats for working fluid due to temperature variation.

The effect of parameters on the engine was discussed, which is the internal irreversibility.

A program was developed by using MATLAB software to perform the necessary calculations ofthermodynamic model.

According to the results obtained, it was found that the results obtained from the thermodynamic model compared with the results obtained from experiments are convergent, and may be used in actual engine designs and applications.

تــجـــريـــــــــــــــــــــــــــــــد

تم تطوير نموذج محاكاة لمحرك يعمل وفقاً لدورة جول - برايتون اللاعكوسية وذلك باستخدام طريقة الحركيات الحرارية محدودة الزمن مع الأخذ بعين الاعتبار التغير في قيم السعات الحرارية بالنسبة للمادة العاملة تبعاً للتغير في قيم درجات الحرارة.تمتمناقشة عوامل اللاعكوسية الداخلية التي توثر علي المحرك.

تم استخدام برنامج ماتلاب لإجراء الحسابات اللازمة للنموذج.

وفقاً للنتائج التي تم الحصول عليها تبين أن النتائج التي تم الحصول عليها من هذا النموذج مقارنة مع النتائج التي يتم الحصول عليها من التجارب المعملية متقاربة وبالتالي يمكن استخدام هذه النتائج مستقبلاً في تصميم المحرك وتطبيقاته المختلفة.

Table of contents

Abbreviations & Symbols

A/Abbreviations:

C.V	Calorific value
L.M.T.	Logarithmic mean temperature
S.F.C.	Specific fuel consumption

B/ List of symbols:

Symbol	Function	Unit
$\frac{A}{F}$	Air-fuel ratio	
C_p	The constant pressure specific heat	kJ/kg.K
C_{p_a}	The constant pressure specific heat for air	kJ/kg.K
$C_{p_{mix}}$	The constant pressure specific heat for mixture	kJ/kg.K
C_v	The constant volume specific heat	kJ/kg.K
D	The diffusion coefficient	m^2/s
η_I	First law efficiency	%
η_{II}	Second law efficiency	%
η_C	Isentropic efficiency for compressor	%
η_T	Isentropic efficiency for turbine	%
η_{th}	Thermal efficiency	%
η_{Carnot}	Carnot cycle efficiency	%
η_{Nov}	Novicov efficiency	%
I	The flux of electric current	$N.m^2/C$
J	The diffusion flux	$kmol/m^2.s$
K_H	Finite heat conductance for source reservoir	kW/m.K
K_L	Finite heat conductance for sink reservoir	kW/m.K
λ	The thermal conductivity	kW/m.K
M_i	The molecular weight for component ***i***	kg/kmol
$\dot{m}_a$	The mass flow rate of air	kg/s
$\dot{m}_f$	The mass flow rate of fuel	kg/s
n_a	Number of moles for air	kmol
$\dot{W}_{net}$	The net output power	kW
$\dot{Q}_{add}$	The added heat flow-rate	kW
R	The gas constant	kJ/kg.K

R_u	The universal gas constant	kJ/kg.K
r_P	The pressure ratio	
$S.F.C.$	Specific fuel consumption	kg/kW.hr
T_1	Temperature of inlet air	K
T_{iH}	Internal high temperature for source reservoir	K
T_{iL}	Internal low temperature for sink reservoir	K
T_H	Temperature of source thermal reservoir	K
T_L	Temperature of sink thermal reservoir	K
x_i	The mass fraction for component ***i***.	
y_i	The mole fraction for component ***i***.	

List of Tables

List of Figures