

الآية

أعوذ بالله من الشيطان الرجيم

قال تعالى: "وَقُلْ اَعْمَلُوا فَسَيَرَى اللّٰهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ
وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ اِلَىٰ عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا
كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ"

الآية (105) سورة التوبة

الإهداء

إلى التي هي أغلى من حياتي

إلى التي يغرنني حبها ولا أستطيع مها فعلت أن أوفيتها حقها التي علستني معنى الحياة وكانت

مثالا للتضحية ونكران الذات

حقيقة .. الكلمات تتوارى خجلا عندما أصفها وأحدث عنها

أمي الغالية

إلى الذي كان نبراسا يضيء لي طريقي والذي ترك في دواخلي كتلة من القيم والأخلاق التي قل نظيرها

في هذا الزمان تعلستها منه في صمت وانتقلت منه إلي بدون تعب وذلك لأن الأفعال الخارجة من

القلب بنية صافية تفعل فعلها في النفوس

وكان نادرا أن تلتقي مثل هذه الصفات في إنسان ولكنه أبوي وكفى ..

لا أجد وصفا أصفكأ به - أبوي وأمي - إلا بمقولة مصطفى صادق الرافعي التي يقول فيها :

(والله جل جلاله يخلق الصالحين ليبين بهم أن غير المستطاع مستطاع، وإنهم ينقلون صلاحهم لغيرهم كما

ينقل المريض بالزكام العدوى لغيره).

الشكر والتقدير

إلى من كانوا شمعة تحترق لتضيء مسيرتنا العلمية وبذلوا لنا عسارة علمهم وجهدهم بدون من
ولا أذى .. أساتذتنا الكرام

ونخص بالشكر الأستاذ المربي:

د. الخواض أحمد علي الفكي

الذي أشرف على البحث ولم ييخل بجهد أو وقت في سبيل مساعدتنا في المشروع فله منا كل
الشكر والتقدير والإحترام ونهدي له ولكل أستاذ درسنا في المراحل المختلفة هذه الأبيات

لو كنت أعلم فوق الشكر منزلة

أوفى من الشكر عند الله في الثمن

لبذلتها لك مني خالصه

شكرا على ما أوليت من حسن

كما لا يفوتنا أن نشكر الإخوة:

م/ محمد عابدين أبو الحسن

م/ طارق عبد المنعم الأمين

م/ ابراهيم صديق خالد

على مساهمتهم معنا في إعداد البحث فلولاهم بعد الله لما رأى هذا المشروع النور

فلهم خالص الشكر والتقدير

المستخلص

التصميم الهندسي يتطلب مجهود كبير وحسابات معقدة، وبخاصة تصميم التروس وعلب السرعات ويشمل إعادة الكثير من الخطوات بحسب النتائج المبدئية المتحصل عليها؛ كما أن عملية تحديد التروس تتطلب دقة كبيرة في الاختيار لكي تتحقق السرعات المطلوبة ويحدث التعشيق المطلوب بين المجموعة ويؤدي العزم اللازم. لكل الأسباب السابقة كان إستخدام الحاسوب في المراحل المختلفة من خطوات تصميم التروس ومكونات علبة السرعات أمرا لازما لا بد منه. حيث تم إستخدام برامج حاسوبية مثل (MATLAB2009) و(SOLIDWORK2015) لتصميم صندوق تروس علب سرعات ذو 12 رتبة لماكينة خراطة (Barer mauser model m-oo-l) وتم إجراء حسابات وتحليل التروس بواسطة برنامج (MATLAB2009) وعن طريق النسب بين السرعات تم معرفة كيفية التعشيق للتروس عند إعطاء سرعة الدخل في كل مرة وحسابيا عن طريق البرنامج يتم حساب سرعة الخرج الحقيقية ومقارنتها بسرعة خرج الماكينة وتوصلت لسرعات تساوي أو تختلف بنسبة (2.77%) عن السرعات الموجودة في الماكينة والاستفادة من تلك المخرجات في تصميم التروس باستخدام برنامج (MATLAB 2009) واستخدام برنامج (SOLIDWORK2015) لمحاكاة التصميم وأيضا التوصل للوضع الأمثل للتروس داخل الصندوق.

ABSTRACT

Engineering design requires great effort and calculations are complex, especially the design of the gears and gearboxes and includes a re a lot of steps, according to the initial results obtained; and the process of determining the gears require great accuracy in the selection order speeds required materialize occurs interlock required between the Group and lead are determined necessary. Per the previous reasons the use of computers in various stages of design steps gears and gearbox components essential to the inevitable. Where was the use of computer programs such as (MATLAB2009) and (SOLIDWORK2015) to design a gearbox with a 12 rank of machine lathe (Barer mauser model m-oo-l) were conducted calculations and analysis of gears by a program (MATLAB2009) and through the ratios between the speeds have been knowing How interlock gear when you give income speed every time and mathematically through the program are real output speed calculate and compare quickly the machine came out and reached speeds equal to or differ by (2.77%) for speeds in the machine and take advantage of these outputs in the design of the gears using the program ((MATLAB 2009 and use a program (SOLIDWORK2015) to simulate the design and also reached the optimum position of the gears inside the box.

قائمة المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
	الآية	I
	الإهداء	II
	الشكر والتقدير	III
	المستخلص	V
	ABSTRACT	V
	قائمة المحتويات	VI
	قائمة الأشكال	IX
	قائمة الرموز	XI
الباب الأول: المقدمة		
1-1	مقدمة عامة	1
2-1	مشكلة البحث	2
3-1	أهداف البحث	2
4-1	أهمية البحث	3
5-1	مجال البحث	3
6-1	تسلسل البحث	3
الباب الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة		
1-2	أنواع ومكونات علب السرعات	4
1-1-2	المجموعة البسيطة	4
2-1-2	المجموعة المركبة	4
2-1-3	المجموعة الشمسية (المجموعة الإيسايكيلية)	5
2-2	علب سرعات ماكينات القطع	6
3-2	التصميم الهندسي	7
1-3-2	تصميم علب السرعات	8
4-2	التروس	10
1-4-2	أنواع التروس	10
2-4-2	مصطلحات خاصة بتصميم التروس	16

16	نسبة السرعة بين التروس	3-4-2
17	الأعمدة والمحمل في علب السرعات	5-2
17	الأعمدة	1-5-2
18	المحمل	2-5-2
26	الخوابير	3-5-2
27	المواد المستخدمة في صناعة أجزاء صندوق التروس	6-2
27	التروس	1-6-2
28	الأعمدة والمحاور	2-6-2
28	خلفية عامة عن المخارط	7-2
28	أنواع المخارط	1-7-2
29	الأجزاء الأساسية في المخرطة	2-7-2
30	الدراسات السابقة	8-2
الباب الثالث: منهجية البحث		
31	تمهيد	1-3
32	مخطط يبين المراحل الإنتقالية للبحث	2-3
الباب الرابع: علبة سرعات ذات 12 رتبة لماكينة خراطة		
34	تصميم علبة السرعات	1-4
38	المخطط الهيكلية لوضعية علبة السرعات	2-4
39	مخطط السرعات	3-4
44	حساب نسب السرعات وعدد الأسنان للتروس من مخطط السرعات	4-4
46	تصميم وتحليل التروس	5-4
46	حسابات الترس الأول يدويا	1-5-4
49	نبرة عن برنامج MATLAB	2-5-4
50	مخرجات التصميم بواسطة MATLAB	3-5-4
93	آلية تعشيق السرعة في العلبة	6-4
94	تصميم الأعمدة	7-4
97	تصميم المحامل	8-4
99	الخوابير	9-4
الباب الخامس: محاكاة علبة السرعات للمخرطة (M-00-1)		

101	تمهيد	1-5
102	استخدام برنامج SOLIDWORKS في محاكاة إختيار تروس علبة سرعات للمخرطة (M-OO-1)	2-5
106	محاكاة اختيار التروس للمخرطة (M-OO-1)	3-5
	الباب السادس: النتائج والتوصيات	
112	النتائج	1-6
112	التوصيات	2-6
113	المراجع	3-6
114	الملاحق	4-6
114	المعادلات التي تم استخدامها في تصميم وتحليل التروس	1-4-6
116	نص برنامج التروس المعشقة عند السرعة المعينة	2-4-6
121	تحليل وحسابات التروس	3-4-6
136	مكونات علبة السرعات التي رسمها بواسطة برنامج (SOLIDWORK2015)	4-4-6
146	اختيار أبعاد المحامل	5-4-6
149	اختيار أبعاد الخابور	6-4-6

قائمة الأشكال

الصفحة	اسم الشكل	رقم الشكل
4	مجموعة التروس البسيطة	1-2
5	مجموعة التروس المركبة	2-2
5	المجموعة الشمسية (المجموعة الإيسايكيلية):	3-2
6	علب سرعات ماكينات القطع	4-2
11	ترس عدل	6-2
11	التروس ذات الأسنان المستقيمة والجريدة المسننة	7-2
12	ترس ذو سن مائل	8-2
12	ترس ذو سن مائل مزدوج	9-2
13	ترس مخروطي ذو سن مستقيم	10-2
14	ترس مخروطي حلزوني	11-2
15	ترس دودي وعجلة دودية	12-2
29	الأجزاء الأساسية للمخرطة	13-2
37	وضعية صندوق التروس ذو ال 12 سرعة	1-4
38	الخيارات المتاحة لرسم المخطط الهيكلي	2-4
40	خيارات مخططات السرعة	3-4
41	الشكل النهائي لمخطط السرعات	4-4
42	الحالة الأولى لمخطط السرعات	5-4
43	الحالة الثانية لمخطط السرعات	6-4
43	الحالة الثالثة لمخطط السرعات	7-4
51	طريقة إدخال رقم الترس في برنامج MATLAB	8-4
51	لحظة إدخال رقم الترس في برنامج MATLAB	9-4
52	نتائج الحسابات في برنامج MATLAB	10-4
52	باقي نتائج الحسابات في برنامج MATLAB	11-4
53	حالات التعشيق في الترس في برنامج MATLAB	12-4
53	إدخال السرعة في برنامج MATLAB	13-4
54	التروس المعشقة في برنامج MATLAB	14-4
54	التروس المعشقة لسرعات مختلفة	15-4
94	ردود الأفعال في العمود الأول	16-4
95	ردود الأفعال في العمود الثاني	17-4
96	ردود الأفعال في العمود الثالث	18-4
96	ردود الأفعال في العمود الرابع	19-4
102	التصور الأولي لصندوق التروس	1-5
103	الرسم ثلاثي الأبعاد للعمود	2-5
103	إختيار النظام المترى (Ansi Metric)	3-5
104	إختيار ملف نقل القوى (Power Transmission)	4-5

104	إختيار ملف التروس (Gears)	5-5
105	إختيار الترس المراد رسمه	6-5
105	نموذج الترس المطلوب	7-5
106	التروس المعشقة عند السرعة 28rpm	8-5
106	التروس المعشقة عند السرعة 40 rpm	9-5
107	التروس المعشقة عند السرعة 56 rpm	10-5
107	التروس المعشقة عند السرعة 80 rpm	11-5
108	التروس المعشقة عند السرعة 112 rpm	12-5
108	التروس المعشقة عند السرعة 160 rpm	13-5
109	التروس المعشقة عند السرعة 224 rpm	14-5
109	التروس المعشقة عند السرعة 320 rpm	15-5
110	التروس المعشقة عند السرعة 450 rpm	16-5
110	التروس المعشقة عند السرعة 630 rpm	17-5
111	التروس المعشقة عند السرعة 900 rpm	18-5
111	التروس المعشقة عند السرعة 1250 rpm	19-5
136	الرسم ثلاثي الأبعاد للترس الأول	1-6
136	الرسم ثلاثي الأبعاد للترس الثاني	2-6
137	الرسم ثلاثي الأبعاد للترس الثالث	3-6
137	الرسم ثلاثي الأبعاد للترس الرابع	4-6
138	الرسم ثلاثي الأبعاد للترس الخامس	5-6
138	الرسم ثلاثي الأبعاد للترس السادس	6-6
139	الرسم ثلاثي الأبعاد للترس السابع	7-6
139	الرسم ثلاثي الأبعاد للترس الثامن	8-6
140	الرسم ثلاثي الأبعاد للترس التاسع	9-6
140	الرسم ثلاثي الأبعاد للترس العاشر	10-6
141	الرسم ثلاثي الأبعاد للترس رقم 11	11-6
141	الرسم ثلاثي الأبعاد للترس رقم 12	12-6
142	الرسم ثلاثي الأبعاد للترس رقم 13	13-6
142	الرسم ثلاثي الأبعاد للترس رقم 14	14-6
143	الرسم ثلاثي الأبعاد لإطار علبة السرعات	15-6
143	الرسم ثلاثي الأبعاد للعمود الأول	16-6
144	الرسم ثلاثي الأبعاد للعمود الثاني	17-6
144	الرسم ثلاثي الأبعاد للعمود الثالث	18-6
145	الرسم ثلاثي الأبعاد للعمود الرابع	19-6

قائمة الرموز

الرمز	الدلالة
m	الموديول
P	الخطوة
D	القطر
Ω	السرعة الزاوية
N	سرعة الدوران
T	عدد الأسنان
L	الطول
T	عزم اللي
J	عزم القصور الذاتي
τ	اجهاد القص
r	نصف القطر
d_0	القطر الخارجي
d_i	القطر الداخلي
K	النسبة بين القطر الداخلي والخارجي
M	عزم الحني
I	عزم القصور الذاتي لمساحة المقطع العرضي حول محور الدوران
τ_{max}	جهد القص
T_e	مكافئ عزم اللي
σ_b	جهد القص المسموح به
P_d	رد الفعل عند المحمل
L_{10}	معدل اللفات للحمل الأساسي
K	معامل يعتمد على نوع المحمل
L	طول الخابور
W	عرض الخابور
τ	إجهاد القص على الخابور

سمك الخابور	t
إجهاد السحق على الخابور	σ_c
عدد التوليفات الممكنة	p.c
عدد مراحل النقل	U
عدد المراحل المتساوية	Q
قدرة الموتور	p
السرعة الخطية	V
معامل السرعة	C_v
الحمل المماسي المسلط على السن	W_T
نصف سمك السن	y
الإجهاد المسلط	σ_w
إجهاد الخضوع	σ_o
وجه عرض الترس	b
المعامل الديناميكي (التشوه)	c
اجهاد الانثناء	σ_e
الحمل الساكن للترس	W_s
معامل يعتمد على شكل سن الترس	k
زاوية الضغط	φ
إجهاد الخضوع للسطح	σ_{es}
معامل يونج لمادة البنيون	E_p
عدد أسنان الترس	T_g
عدد أسنان البنيون	T_p
قطر دائرة خطوة الترس	D_G
قطر دائرة خطوة للبنيون	D_p
معامل نسبي	Q
أقصى حمل للتآكل	W_w
addendum	a
dedendum	Dm
الخطوة الدائرية	Pc

العزم	T
عرض الترس	B
معامل يونج لمادة الترس	EG
الحمل المتزايد	WI
الحمل الديناميكي الكلي	WD
الحمل العادي	Wn
الحمل الإستاتيكي	Ws
وزن الترس	WG
محصلة وزن الترس والوزن العادي	WR
أقصى أو أدنى حمل	Ww

قائمة الجداول

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
41	القيم القياسية لنسب النقل	1-4
44	نسب السرعة للتروس (1,1',2,2')	2-4
44	عدد أسنان التروس (1,1',2,2')	3-4
45	نسب السرعة للتروس (3,3',4,4',5,5')	4-4
45	عدد أسنان التروس (3,3',4,4',5,5')	5-4
46	نسب السرعة للتروس (6,6',7,7')	6-4
46	عدد أسنان التروس (6,6',7,7')	7-4
47	الإجهادات المسموح بها لبعض المواد	8-4
48	إجهاد الخضوع لبعض المواد	9-4
48	إجهاد الخضوع σ_{es} لبعض أسطح المواد	10-4
55	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (1)	11-4
56	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (1')	12-4
57	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (2)	13-4
58	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (2')	14-4
59	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (3&3') case(1)	15-4
60	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (3&3') case(2)	16-4
61	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (4) case(1)	17-4
62	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (4) case(2)	18-4
63	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (4') case(1)	19-4
64	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (4') case(2)	20-4

65	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(5)(1)case	21-4
66	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(5)(2)case	22-4
67	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(5)(1)case	23-4
68	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(5)(2)case	24-4
69	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(6)(3 1)case	25-4
70	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(6)(4 1)case	26-4
71	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(6)(5 1)case	27-4
72	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(6)(3 2)case	28-4
73	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(6)(4 2)case	29-4
74	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(6)(5 2)case	30-4
75	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(6)(6 3 1)case	31-4
76	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(6)(6 4 1)case	32-4
77	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(6)(6 5 1)case	33-4
78	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(6)(6 3 2)case	34-4
79	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(6)(6 4 2)case	35-4
80	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(6)(6 5 2)case	36-4
81	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم(7)(3 1)case	37-4

82	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (7)(1 4) case	38-4
83	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (7)(1 5) case	39-4
84	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (7)(2 3) case	40-4
85	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (7)(2 4) case	41-4
86	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (7)(2 5) case	42-4
87	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (7')(1 3 7) case	43-4
88	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (7')(1 4 7) case	44-4
89	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (7')(1 5 7) case	45-4
90	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (7')(2 3 7) case	46-4
91	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (7')(2 4 7) case	47-4
92	تحليل السرعات الخطية والدورانية وتحليل الأحمال والعزوم للترس رقم (7')(2 5 7) case	48-4
93	التروس المعشقة التي تعطي السرعة المطلوبة	49-4
146	اختيار أبعاد المحامل	1-6
147	اختيار أبعاد المحامل	2-6
148	اختيار أبعاد المحامل	3-6
149	اختيار أبعاد الخابور	4-6