تصميم منظومة متكاملة تعمل كحفارة (عازقة)ارض زراعية

جاسم محمد عبدالكريم الجاف
مدرس
هندسة المكائن والمعدات
الجامعة التكنولوجيه
بغداد – العراق

د. كريم خلف محمد
مدرس
هندسة المكيانيك
جامعة النهرين
بغداد – العراق

نجم الدين يوسف محمود
مهندس
هندسة المكائن والمعدات
الجامعة التكنولوجية
بغداد– العراق

الخلاصة

تم في هذا البحث تصميم محراث (عازقة) ارض زراعية متكاملة دراسة نظرية أبتكارا وتصميما، اذ تعد من انواع المحاريث الزراعية المتواجدة حاليّا وبالتحديد من النوع المحمول على عربة تحمل هذا النظام . تم التوصل الى التصيم الامثل من خلال اجراء بعض التصاميم الأولية للبحث للحصول على ارض محروثة بشكل جيد وذلك بأستخدام سكاكين الحفر اللولبية التي تعمل على حرث وقلب التربة الى الجانبين ، هذه السكاكين مثبتة على منظومة سفلية ترفع عند الانتهاء من عملية الحفر بواسطة جهاز هيدروليكي ، يمكننا الجهاز الهيدروليكي من الحصول على عملية حفر شوطية متسلسلة بالتحكم في عملية انزال المنظومة السفلية تدريجيا لاتمام عملية الحفر وذلك بواسطة منظومة سيطرة مرتبط بالجهاز الهيدروليكي . من خلال ملاحظتنا للبحوث السابقة الخاصة بالحراثة [٣,٢] وجد ان اغلب المحاريث توضع اثقال على سكاكين الحفر لزيادة كفاءة الحفر والوصول الى مناطق اعمق وهذا ما تم مراعاته في بحثنا المقدم بتصميم نوابض " springs" بين المنظومة السفلية السابقة الذكر والمنظومة العلوية الثابتة وبهذا نحصل على قوة نحو الاسفل وهذا ما سوف يتم ملاحظته بالرسوم التفصيلية . اظافة الى ذلك فقد تم مراعاة اعاقة سكاكين الحفر بعوالق صلبة موجودة داخل التربة من خلال)30 cm حيث انها تخترق التربة لعمق (تصميمنا للنوابض برفع المنظومة السفلية عند اعاقتها وبالتالي التوصل الى تصميم النظام ك

قائمة الرموز

الرمز	المعنى	الوحدة
B_w	شدة الحمل المسلط على الترس	N / mm²
b	عرض الخابور	mm
C	سعة حمل الركيزة	N
C	معامل النابض	–
d	قطر عمود الدوران "shaft"	mm
d_o	قطر الخطوة للترس	mm
d_i	قطر الداخلي لاسطوانة الضغط	mm
D_o	القطر الخارجي للنابض	mm
D_i	القطر الداخلي للنابض	mm
D	متوسط قطر النابض	mm
Fa	قوة محورية	N
F_L	معامل العمر للركيزة	–
F_t	معامل درجة الحرارة للركيزة	–
F_n	معامل السرعة الدورانية للركيزة	–
F	قوة مؤثرة	N

i	نسبة التخفيض للتروس	–
G	معامل الجساءة للنابض	kN / mm
K_{test}	مقاومة التخدش الاختبارية	N / mm²
K	معامل النابض	–
L	طول الخابور	mm
L_f	الطول الحر للنابض	mm
Ls	الطول الصلب النابض	mm
M_v''	العزم المكافئ المؤثر على عمود الدوران	N.mm
Mt	عزم الدوران (الالتواء)	N.mm
M_b''	عزم الانحناء مضافا له القوة المحورية	N.mm
M_b	عزم الانحناء	N.mm
n	عدد البراغي للقارنة	–
P	الحمل المثالي للركيزة	N
P_{max}	اقصى حمل يمكن تسليطه على النابض	N
P	خطوة قطر سلك النابض	–
Pi	الضغط داخل الاسطوانه	N / mm²
t_1	سمك الخابور المرتبط بالعمود	mm
t_2	سمك الخابور المرتبط بالترس	mm
t	سمك اسطوانة الضغط	mm
q_w	معامل	–
S	صلابة الناض	N / mm
X	معامل تصحيح السن	–
Y_w	معامل ضغط سطح سن الترس	–
Y_c	معامل ضغط سطح سن الترس	–
Y_f	معامل تخدش سن الترس	–
Z	عدد لفات سلك النابض	–
δ	انحراف النابض	mm
σ_b	اجهاد الانحناء المسموح به للتصميم	N / mm²
σ_D	اجهاد المعدن المسموح به لتصميم الترس	N / mm²
σ_{all}	اجهاد المعدن المسموح به	N / mm²
δ_B	معامل الامان ضد كسر السن للترس	–
δ_G	معامل الامان ضد تنقر السن	–
δ_F	معامل الامان ضد التخدش	–
β_o	زاوية ميلان السن للترس المائل	degree
ζ_{max}	اجهاد القص الاعظم لسلك النابض	N / mm
ζt	اجهاد الالتواء	N / mm²

المقدمة

الحفارات بوجه عام تصنف الى مجموعة المكائن الثقيلة في بداية صنعها وكانت تتكون من معدات الالات بسيطة وتؤدي اعمالا حفرية وترابية محددة وهي تستخدم ايضاً في رفع وتحميل وتفريغ الحمولات البسيطة . هذه المكائن تستمد حركتها من محرك الساحبة نفسه التي تسحبها وقد تطورت الحفارات تدريجيا حتى تم انتاج حفارات بدون الاعتماد على محرك الساحبة وتعمل كافة اجزائها ومعدات العمل اما ميكانيكيا او هيدروليكيا .

بعد دخول الحفارات مجال الصناعة وتطورها واتساع حجم الاستخدام فقد ظهرت الحاجة الى التنوع بالحفارات كأن تكون صغيرة او كبيرة الحجم حسب نوع العمل المطلوب . [١]

ضهرت الحاجة الى المحاريث الزراعية نتيجة الاتساع في رقعة الاراضي واهتمام العالم بالزراعة لما لها عائدات مالية كبيرة اظافة الى ذلك أكتفاء البلد من المواد الغذائية التي يحتاجها . فقد ضهرت الحفارات المحمولة بدلا من المسحوبة من قبل عربات تجرها ، حيث ان المحمولة تكون بواسطة اذرع متصلة بجهاز هيدروليكي ومتحسسات للتحكم في عملية الحفر . [٣,٢]

ولما كانت هنالك انواع عديدة من الترب الزراعية بظروفها المختلفة فقد ساعد في التنوع في صناعة هيكل الحفارة من ناحية المتانة ومقاومة الاجهادات الناتجة عن الحفر . والاشكال (٤,٣,٢,١) توضح بعض المحاريث الزراعية السابقة الصنع والتي تم الاعتماد عليها في ابتكارمنظومتناهذه،فمنهاالمسحوبةومنهاالمحمولة ومنها المتكونة من اقراص حفر واخرى متكونة من مطارح حفر ومنها على قوائم حفر [٨,٧,٦,٥,٤]

التصميم المبتكر للنظام المقدم

تم ابتكار النظام المقدم للحصول على ارض صالحة للزراعة من حيث حفر الارض والوصول الى المناطق العميقة وتكسير الطبقات التحتية وعمق حراثة يزيد على عمق الحراثة المنجز بواسطة المحاريث التقليدية والعمل على قلب التربة وطرح التربة اى الجانبين ، ولأن النظام المقدم له تفاصيل كثيرة فلا بد من تقسيمه الى اجزاء لكي يتم فهمه وكما يلي :

١.سكاكين الحفر

تم تصميم نوع من سكاكين الحفر اللولبية المستخدمة في الحفر ، هذا النوع يساعد على حرث الارض وقلبها للجانبين حيث تم استخدام سكينين من اليسار واليمين للنظام المقدم ، والشكل (٥) يوضح سكاكين الحفر المبتكرة .

٢.الجهاز الهيدروليكي "Hydraulic system"

يتكون هذا الجهاز من اسطوانة بداخلها مكبس مرتبط به عمود يربط بالمنظومة السفلية لكي يسمح برفعها او انزالها اثناء الحراثة وبوجود منظومة السيطرة المرتبطة بالجهاز الهيدروليكي تساعد على انزال او رفع المنظومة السفلية بصورة تدريجية وهذا بدوره يسمح بالحصول على عمق حراثة متسلسلة اي يمكن التحكم في عمق الحراثة حيث ان بعض المحاصيل الزراعية قد لا تحتاج الى عمق حراثة كبير بينما غيرها قد يحتاج ذلك . او قد تكون عملية الحراثة للارض صعبة وخاصة عندما تكون متروكة ولهذا يتم حراثتها شيئا فشيئا والوصول الى العمق المطلوب للزراعة ، وكما موضح بالشكل (٦) .

٣.النواض "spring"

قد تم وضع النوابض بين المنظومة السفلية والمنظومة العلوية كي يؤمن دفع السكاكين نحو الاسفل واتمام عملية الحراثة بصورة جيدة كذلك فأن في حالة وجود عائق صلب في التربة واعتراضه للسكاكين فأن ذلك يؤدي الى كسر السكاكين فوجود النوابض "spring" (منظومة تعليق) يجعل المنظومة السفلية ترتفع للاعلى وعبور العائق والحفاظ على سكاكين الحفر ،والشكل (٧) يوضح منظومة التعليق المستخدمة .

٤.صندوق التروس الموزع للحركة

بالاعتماد على المصدر [١٢] مع تغيير جوهري في الية نقل الحركة تم تصميم صندوق تروس "Gearbox" ذو مرحلتين وبسرعتين يقوم بنقل الحركة من الماكنة الرئيسية الى جهاز نقل الحركة وبالتالي الى سكاكين الحفر واتمام عملية الحراثة وكما موضح بالشكل (٨) ، هذا الصندوق يؤمن نقل الحركة الى الجانبين الايمن والايسر بنفس السرعة والعزم المنقولين . يسمح صندوق التروس "gearbox" هذا بالحصول على سرعة بطيئة في بداية الحراثة ومن ثم سرعة اعلى في الرجوع مره اخرى بالحراثة لزيادة جاهزية الارض للزراعة .

٥.اجهزة نقل الحركة

ان عملية حفر التربة تتطلب منا نقل حركة بصورة متقنة ولما كانت التروس "Gears" هي افضل الطرق وما زالت لنقل الحركة فقد تم ابتكار جهاز نقل حركة يعتمد على التروس المستقيمة "Spur gear" والتروس المخروطية "Bevel gear" واعمدة دوران "shafts" مثبتة على ركائز "Bearing" مختلفة الانواع والاحجام وقارنات لنقل الحركة من صندوق التروس "Gearbox" الى جهاز نقل الحركة وتكون من الجانبين .

٦.نظام التبريد وازالة الكتل الترابية من اخاديد السكاكين

عملية حفر التربة تنتج حرارة عالية تؤثر سلبا على عمر السكاكين وبالتالي على كفاءة الحراثة فقد تؤدي الى كسر احد اسنان السكين او التنقر ، فلهذا يجب ان يوجد نظام تبريد لهذه السكاكين ، هذا النظام مكّون من فاصل احتكاكي "Friction clutch" ونابض "spring" واسطوانة ومكبس وصمامان يعملان احدهما عكس الاخر حيث يسمحان بسحب الماء داخل الاسطوانة ثم دفعها بواسطة المكبس الى مجموعة "Nozzles" والتي تكون مثبتة فوق سكاكين الحفر اللولبية فتعمل على تبريد السكاكين بين حين واخر وذلك بالتحكم بالفاصل الاحتكاكي وعملية نقل الحركة للمنظومة باستخدام عتلة مثبتة بالفاصل الاحتكاكي ، والشكل (٩) يوضح نظام التبريد . اما مصدر نقل الحركة فيكون هو صندوق التروس "Gearbox" الموزع للحركة بحيث تكون المنظومة خلف صندوق التروس .

اضافة لما سبق فأن المنظومة تعمل على ازالة الكتل الترابية المتعلقة في اخاديد السكين كون ان سكاكين الحفر لها اخاديد

لولبية فتنحصر الكتل الى الداخل وعلى هذا الاساس تم ابتكار "Nozzles" كون الماء الخارج منه اضافة الى ان يظغط بالمكبس فأن شكل الـ "Nozzles" يزيد سرعة خطوط سريان المائع وبالتالي ازالة الكتل العالقة .

هذه الاجزاء المكونة للنظام المبتكر توجد نفسها في الخلف وتنقل لها الحركة من صندوق تروس مخروطية " Bevel gearbox" والذي ينقل له الحركة من الماكنة الرئيسية ومن ثم تنقل الى صندوقي التروس الموزعان للحركة الامامي والخلفي ليوزع الحركة لكل صندوق الى جهاز نقل الحركة له وكما موضح في الشكل (١٠) ، الغاية من وجود النظام الخلفي هو زيادة كفاءة الحراثة بالرجوع مرة اخرى للارض المحروثة من قبل المنظومة الامامية وحراثتها مرة اخرى ولكن بعمق اكبر فأذا تم حفر "5cm" من قبل النظام الامامي فأن المنظومة الخلفية تقوم بحفر "10cm" (على سبيل المثال)

الحسابات النظرية

في بادء الامر تم حساب كافة معاملات الامان " Safety factor" للتروس المستقيمة والمخروطية لضمان نقل العزوم والسرع المطلوبة وحسب الاحمال المسلطة دون تعرض اي ترس الى اي خلل وكما يلي وبعض قوانين معاملات الامان [٩] :-

$\delta_B = \sigma_D / (B_w . q_w)$	1
$\delta_G = K_D . i / (B_w . Y_w . (i+1))$	2
$\delta_F = K_{test} . \cos \beta_o . i / (B_w . Y_c . Y_f . (i+1))$	3

والمخطط (٢,١) يمثل نموذج لحسابات معامل الامان للتروس حسب المعادلات اعلاه .

بعد التأكد من معامل الامان بأن تكون تكون اكبر من واحد تم حساب اقطار الاعمدة وعمر الركائز باختلاف انواعها وهذه الاعمدة قد تكون معرضة الى انحناء والتواء وقوة محورية[١٠] وكما يلي :-

$d = 2.17 \sqrt[3]{(M_v` / \sigma_b)}$	4
$M_v` = \sqrt{((M_b`)^2 + (0.5\ Mt)^2)}$	5
$M_b` = M_b + (fa . d)/$	6

او قد تكون معرض الى التواء فقط وكما يلي :-

$d = 1.72 \sqrt[3]{(Mt / \zeta t)}$	7

والمخطط (٣) يوضح نموذج لحساب عزم الانحناء والالتواء للاعمدة .

اما بالنسبة لحساب عمر الركائز بالساعات فيجب اولا حساب معامل العمر للركيزة ومن ثم بواسطة جداول خاصة يتم حساب عمر الركيزة وحسب الحمل المسلط عليها [١٢,١٠] وكما يلي :

$F_L = F_t . F_n . C / P$	8

تم حساب ابعاد الخوابير "Keys" المستخدمة لربط العمود بالترس وحسب تعرضها لاجهادات قص او سحق [١٣] وكما يلي :

$\sigma_b = F / (L * t_1)$	9
$\sigma_b = F / (L * t_2)$	10
$\zeta_{all} = F / (L * b)$	11

يتم استخراج ابعاد الخابور (b ,t_1 , t_2) من جداول خاصة حسب اقطار الاعمدة "shaft" [١٠] .

هنالك ايضاً حسابات القارنة والتي تتضمن حساب اقطار البراغي التي تربط القارنات مع بعضها البعض حسب القوة المؤثرة والعزوم المنقولة [١٠] وكما يلي :

$\zeta_{all} = 4\ F / (\pi . n . d^2)$	12

ومن ثم مقارنة القطر المستخرج بالقياسي والذي نحصل عليه من خلال جداول خاصة [١٠].

اما بالنسبة لحسابات النوابض " springs " والتي تتضمن حساب قطر سلك النابض حسب الحمل المسلط عليه [١٣,١١] والجدول (٤) يبين حسابات النابض المصمم وكما يلي :

$\zeta_{max} = (8 . P_{max} . c . k) / (\pi . d^2)$	13
$K = ((4c\ 1) / (4c\ 4)) + (0.615/c)$	14
$\delta = (8 . P_{max} . c^3 . K) / (G . d)$	15

ومن ثم حساب قطر النابض الخارجي والداخلي وكما يلي :

$D_o = D + d$	16
$D_i = D - d$	17
$D = c.d$	18

ولحساب طول النابض يتم اختيار نوع نهاية النابض "Ground end" وكما يلي :

$L_f = Z . p$	19
$L_s = Z . d$	20
$S = (G . d) / (8 . c^3 . Z)$	21

اما الجهاز الهيدروليكي والتي تتضمن حساب سمك اسطوانة الضغط والتي تقوم برفع المنظومة السفلية وحسب الحمل المسلط عليها اثناء الرفع والنزول ولكن في بادء الامر يتم اختبار سمك الاسطوانة هل هي سميكة ام رقيقة [١٠] وكما يلي :

$t / di = pi / 2.\sigma_{all}$	22

فأذا كانت هذه النسبة اقل من (٠.٠٥) فهي رقيقة اما اذا اكبر من ذلك فأنها سميكة ، في بحثنا هذا تم التوصل الى انها رقيقة وبهذا يتم حساب سمك الاسطوانة وكما يلي :

$t = (pi . di) / (2 . \sigma_{all})$	23

النتائج والمناقشة

لقد تم التوصل في بحثنا هذا الى تصميم صناديق تروس مختلفة السرعة وباتجاهات مختلفة لنقل الحركة من الماكنة الى سكاكين الحفر والتي تم تصميمها بحيث تؤمن حفر التربة وقلبها الى الجانبين لكي لا تعيق كتل التراب المزالة بعملية الحراثة وذلك بجعلها لولبية الشكل . اضافة الى ذلك تصميم المنظومتين العلوية والسفلية وذلك بالتحكم بعملية الحراثة اي بعمق الحراثة وهذه من المزايا الحسنة للنظام المبتكر ، وايضا عملية الحراثة تكون بشكل متسلسل اي بشكل اشواط لتتم عملية الحراثة بشكل جيد وهذا كله يتم السيطرة عليه من خلال الجهاز الهيدروليكي .

بعد تصميم النظام المبتكر وكما موضح في الشكل (١١) قد تم ملاحظة ان السكاكين عند الحفر سوف تتعرض الى حرارة عالية وهذه الحرارة سوف تولد اجهادات على السكاكين مما تؤدي الى كسرها وبالتالي عدم اتمام عملية الحراثة بشكل جيد ولهذا السبب قد تم تصميم نظام تبريد وازالة الحرارة من السكاكين من خلال مجموعة من الـ (Nozzles) تقع اعلى السكاكين تقوم بضخ المياه بسرعة عالية لتبريد السكاكين ، هذه المياه جاءت من مجموعة (Valves) ضمن اسطوانة ضغط للمياه ومن ثم في انابيب وصولا الى (Nozzles) . وللوصول الى التصميم الأمثل فقد تم مراعاة حسابات الاعمدة بأن تكون امينة في نقل العزوم وتحملها لعزم الانحناء والالتواء المسلط عليها وحسب المخطط (٣) لمعرفة العزوم المؤثرة على العمود ، اضافة الى ذلك اختيار انواع من الركائز المناسبة في كل مكان بحيث تتحمل الاحمال المسلطة عليها اذ تمكنا من الحصول على اعمار كبيرة لكي لا يجبرنا على تغييرها باستمرار والجداول (٣,١) توضح ذالك، ايضا تم التأكد من معاملات الامان للتروس باختلاف انواعها بأن تكون اكبر من واحد مما يجعلها امينة في نقل الحركة ولا يحصل أي خلل من ناحية تكسر او تنقر او تخدش الاسنان وكما موضح في مخطط (٢,١).

الاستنتاجات

١.العمل على تصميم منظومة سفلية تعمل على اتمام عملية الحراثة من خلال التحكم بعمق الحفر (cm ٣٠) وجعل عملية الحراثة بشكل اشواط .

٢.تصميم جهاز هيدروليكي مسيطر ومتحكم بالمنظومة السفلية وذلك لجعل عملية الحراثة بشكل أفضل ورفع المنظومة السفلية اثناء الانتهاء من الحراثة .

٣. نظرا للحرارة العالية المتولدة على السكاكين ولما لها من تاثير على السكاكين تم تصميم منظومة تبريد اضافة الى ذلك ازالة الكتل الترابية التي تنحصر في اخاديد السكاكين اللوبية وتعيق الحراثة .

٤.اقطار الاعمدة وعمر الركائز يتغير مع السرعة والعزوم المنقولة ولهذا تم التصميم على اساس اكبر عزم منقول للحصول على المواصفات الجيدة والامينة .

المصادر

١. د.باسل جميل ستراك و د.علاء الدين البغدادي / المكائن والمعدات الانشائية الثقيلة / الحفارات الميكانيكية والهيدروليكية / ١٩٨٦ .

٢. د.كمال علي القزاز / الساحبات ومعدات تحضير / ١٩٩٢ .

٣. مكي مجيد عبود الشكرجي / مكائن ومعدات استصلاح وتسوية التربة / ١٩٨٣

٤. د.توفيق فهمي دميان / اساسيات الساحبات والمعدات الزراعية / ١٩٨٨

5. www.cubmowers.com / Internet google Location / 2008

6.www.yansceylros.com / Internet google Location / 2008

7. www.ru4arab.ru / Internet google Location / 2006

8.www.sfdprojects.org.eg/project/ Internet google Location / 2007

9. Custav Nimann II / Machine Elements Design & Calculation in Mechanical Engineering / New york / 1978

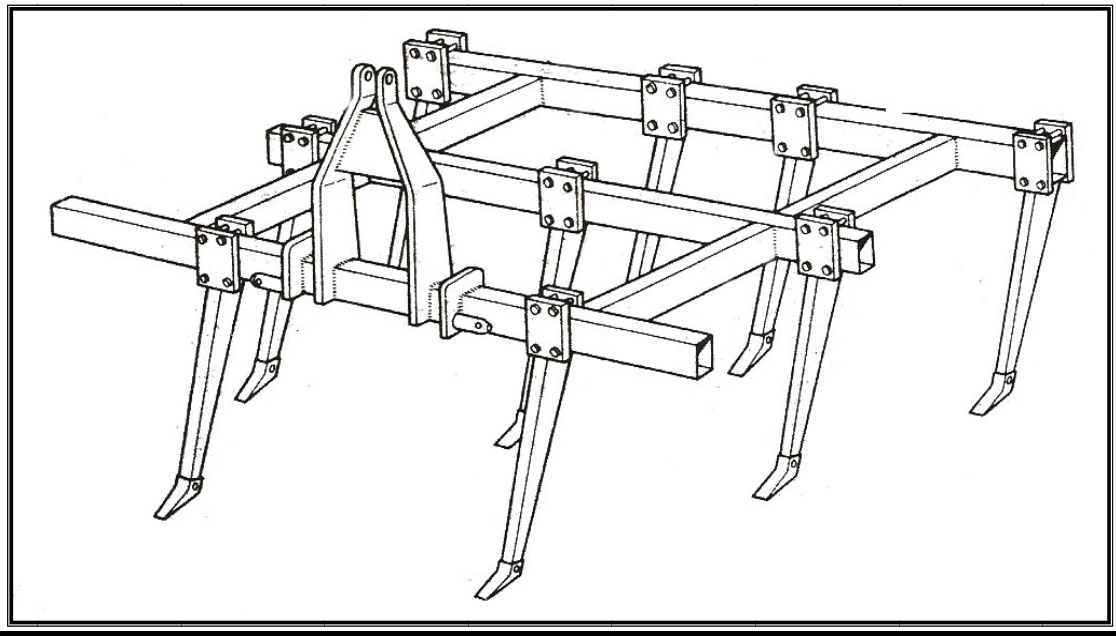
10. Custav Nimann I / Machine Elements Design & Calculation in Mechanical Engineering / New york / 1963

11.Shigley , J .E / Mechanical Engineering Design / New york / 1986

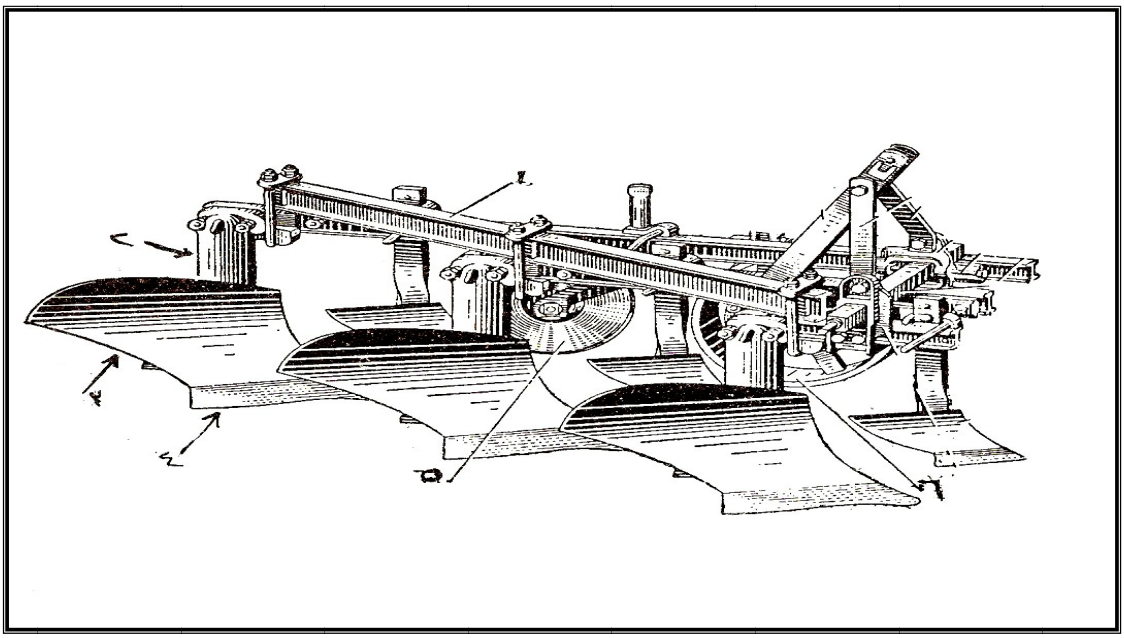
12. FAG Ball Bearings / FAG Roller Bearings / Catalogue 41000e / FAG Kugelfischer Georg Schafer & Schweinfurt . Germany / 1995

13. Black , P . H / Machine Design / Tokyo: Mcgrawhill / 1st Edition / 1968

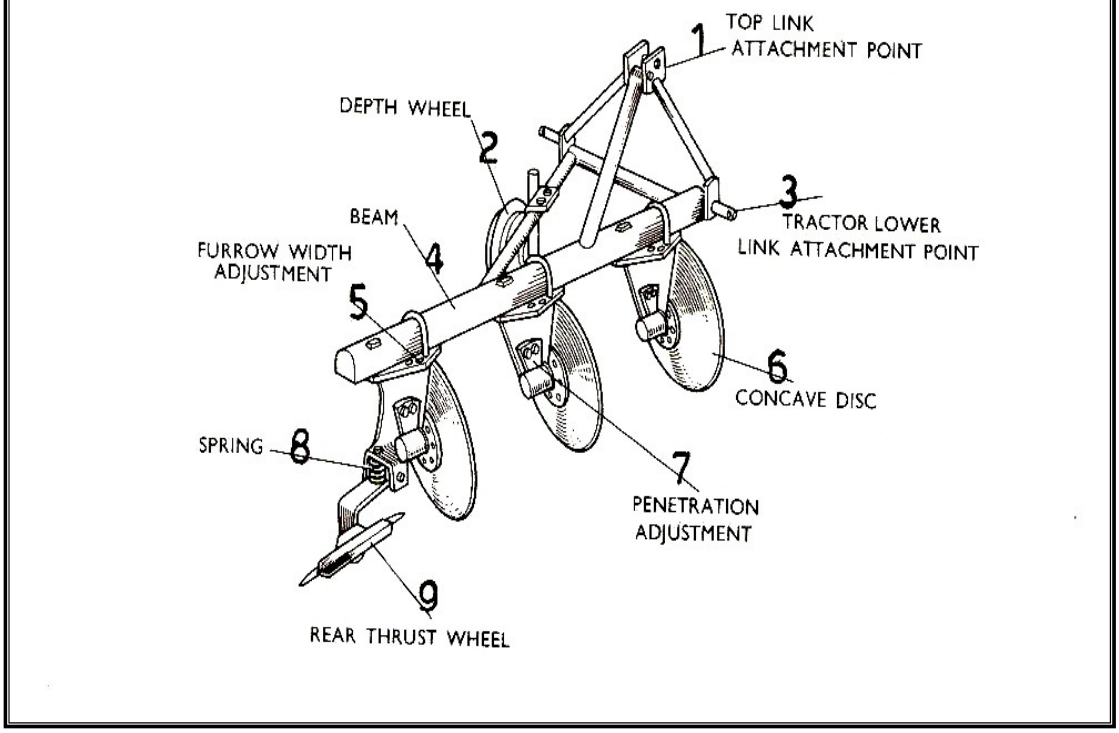
14. H . P . Garg / Industrial Maintenance / 1986



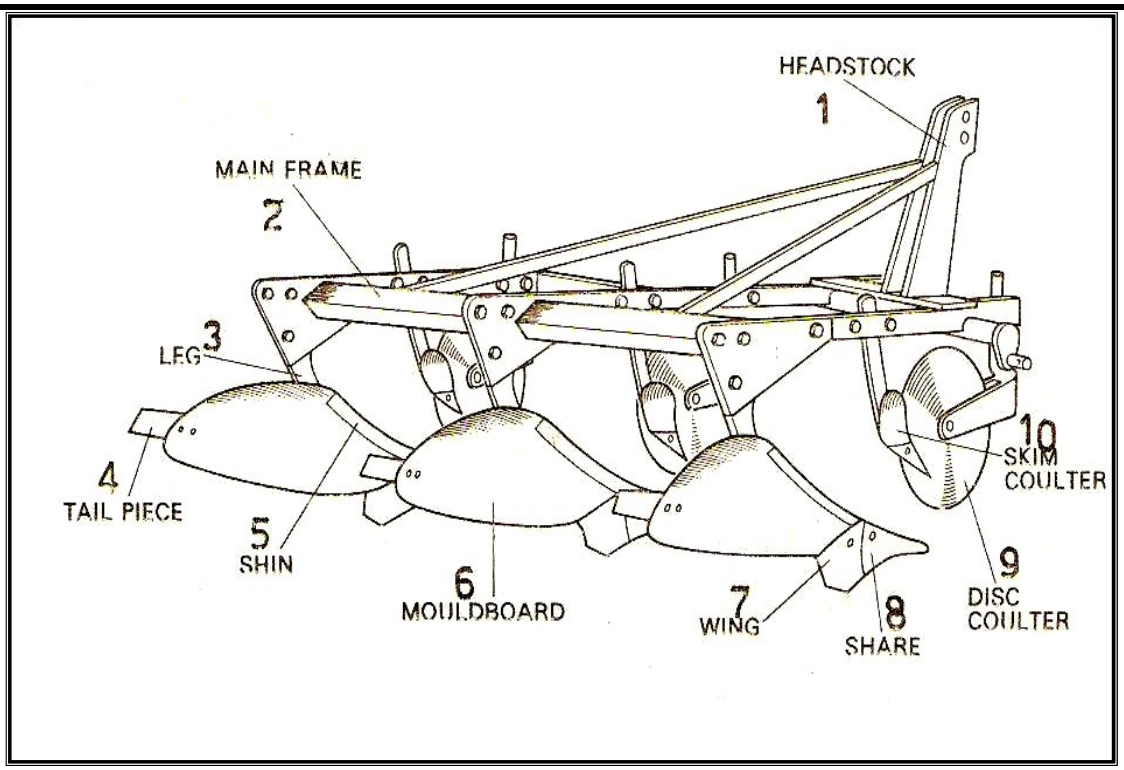
الشكل (١) المحراث ذو قوائم حفر



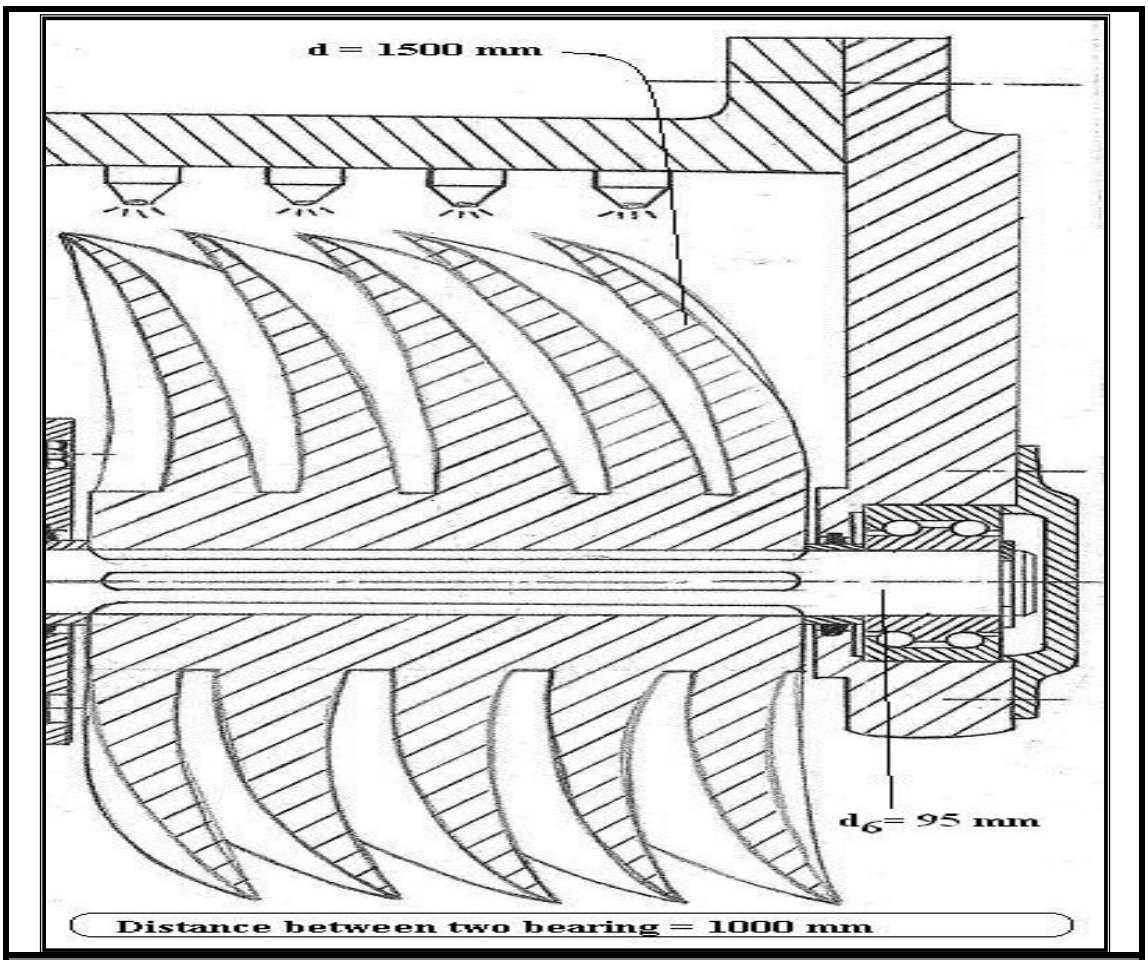
الشكل (٢) المحراث المطرحي



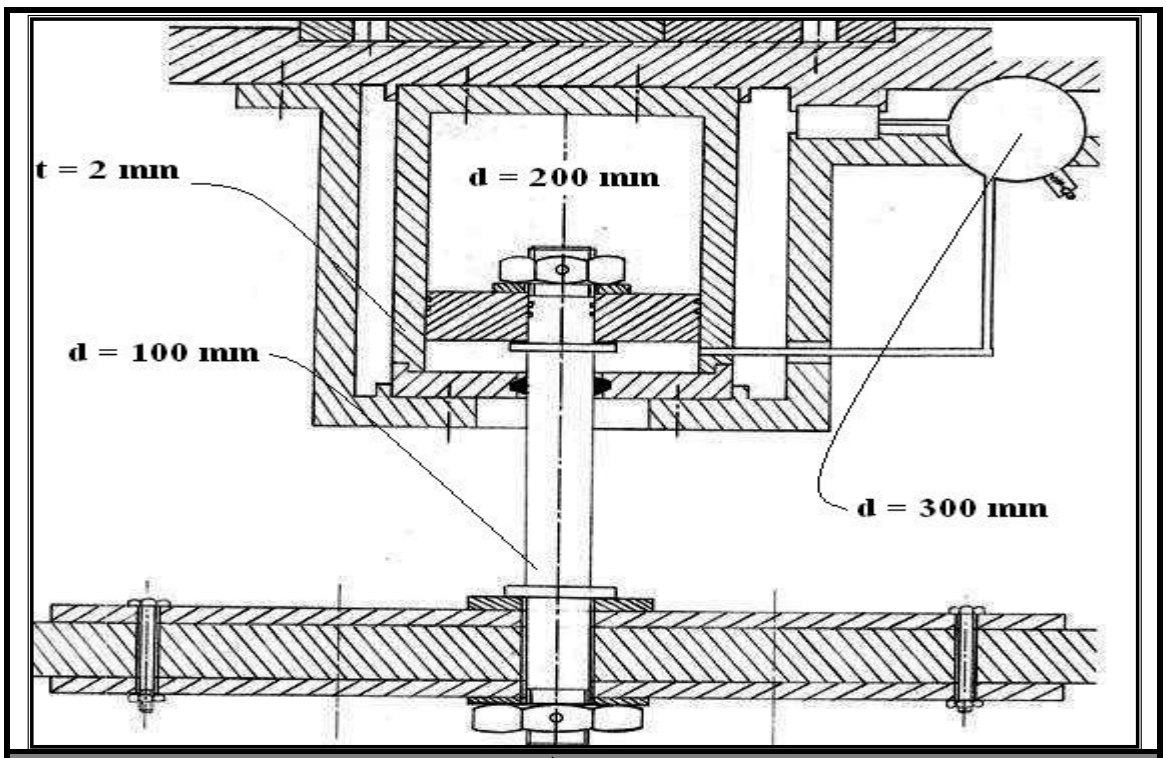
الشكل (٣) المحراث القرصي



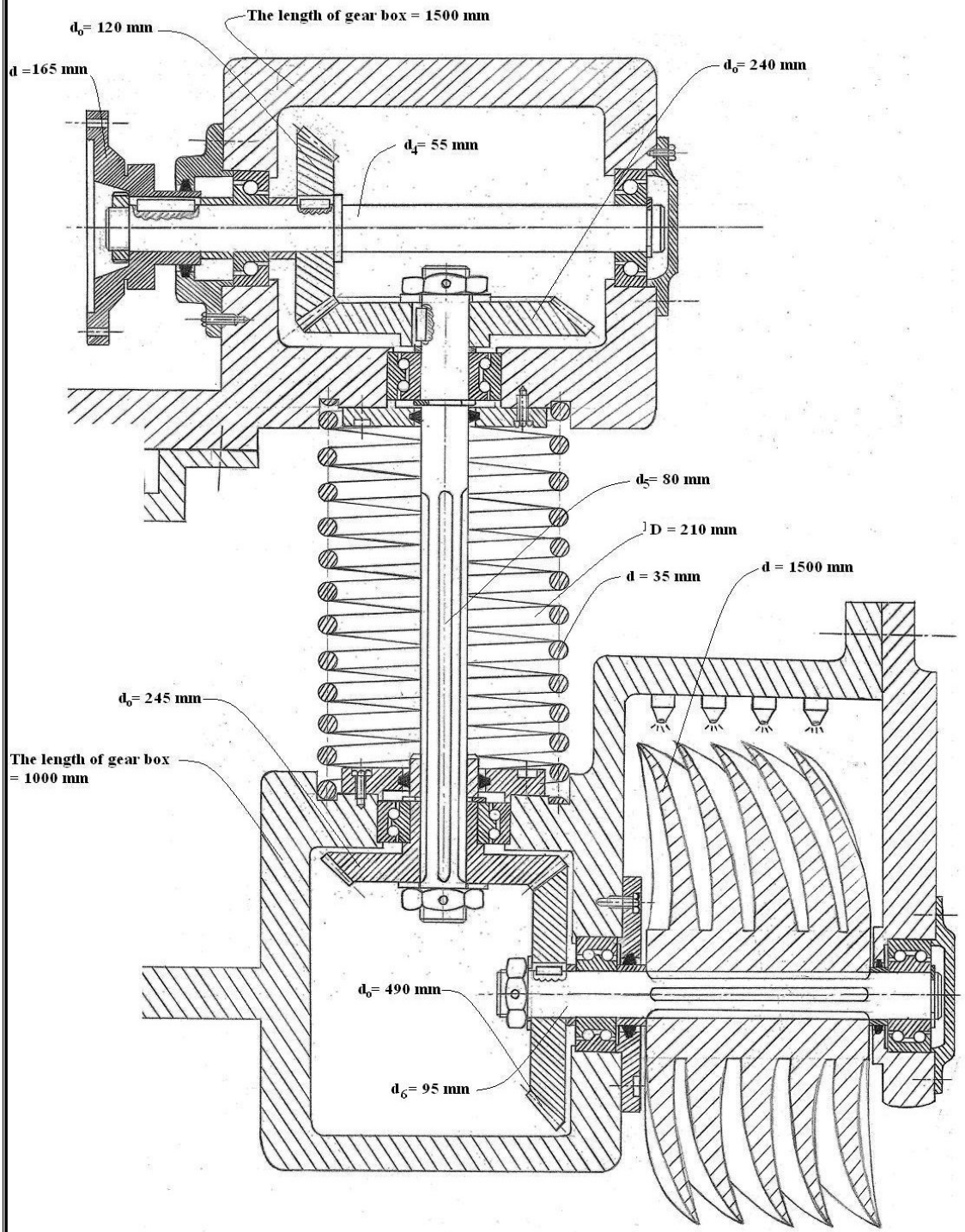
الشكل (٤) المحراث المطرحي نصف المحمول



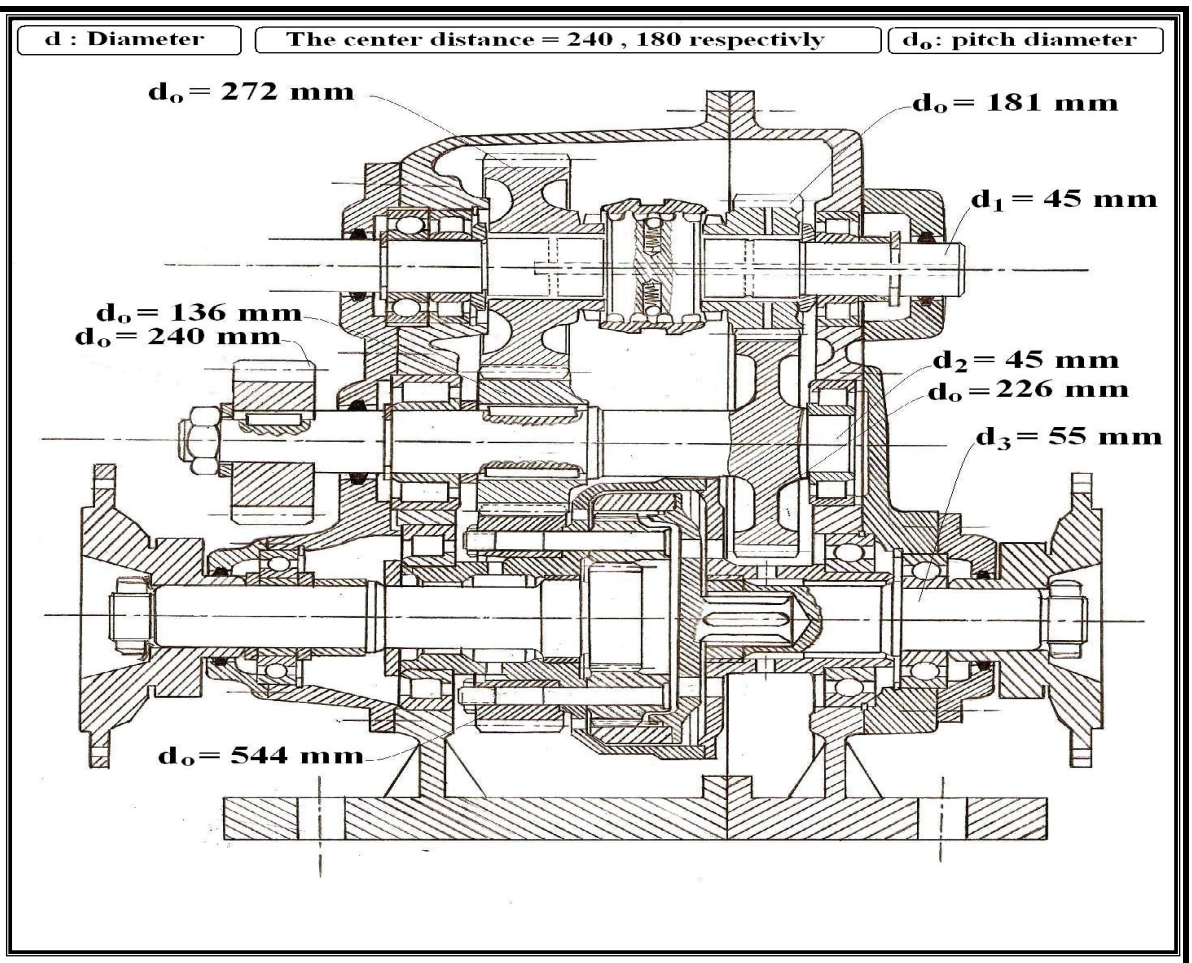
الشكل (٥) سكين الحفر المصممة



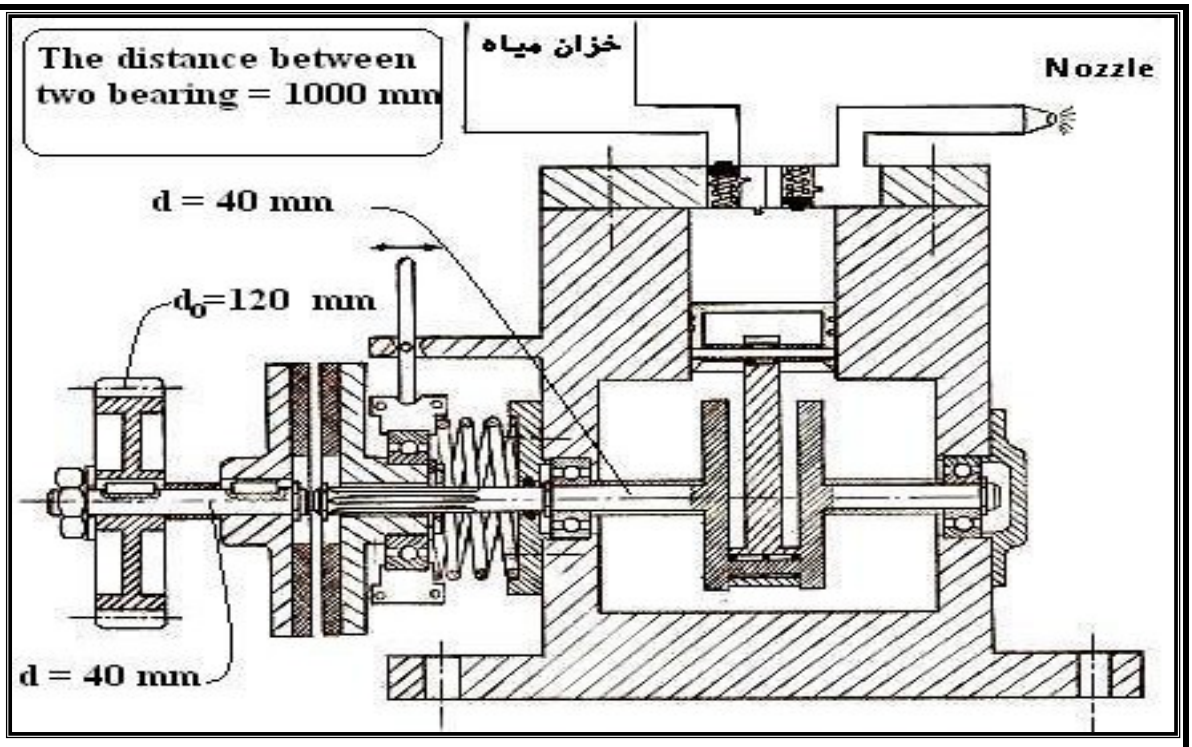
الشكل(٦) المنظومة الهيدروليكي



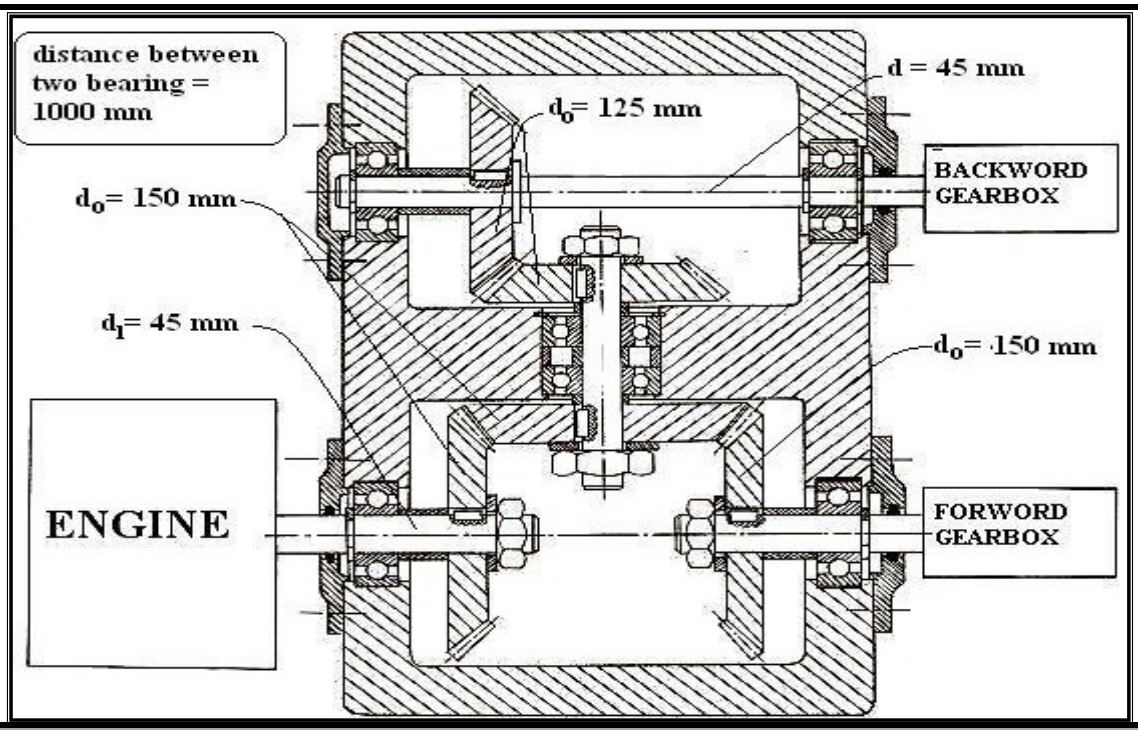
الشكل (٧) النوابض الموضوعة بين المنظومتين العلوية والسفلية واجهزة نقل الحركة



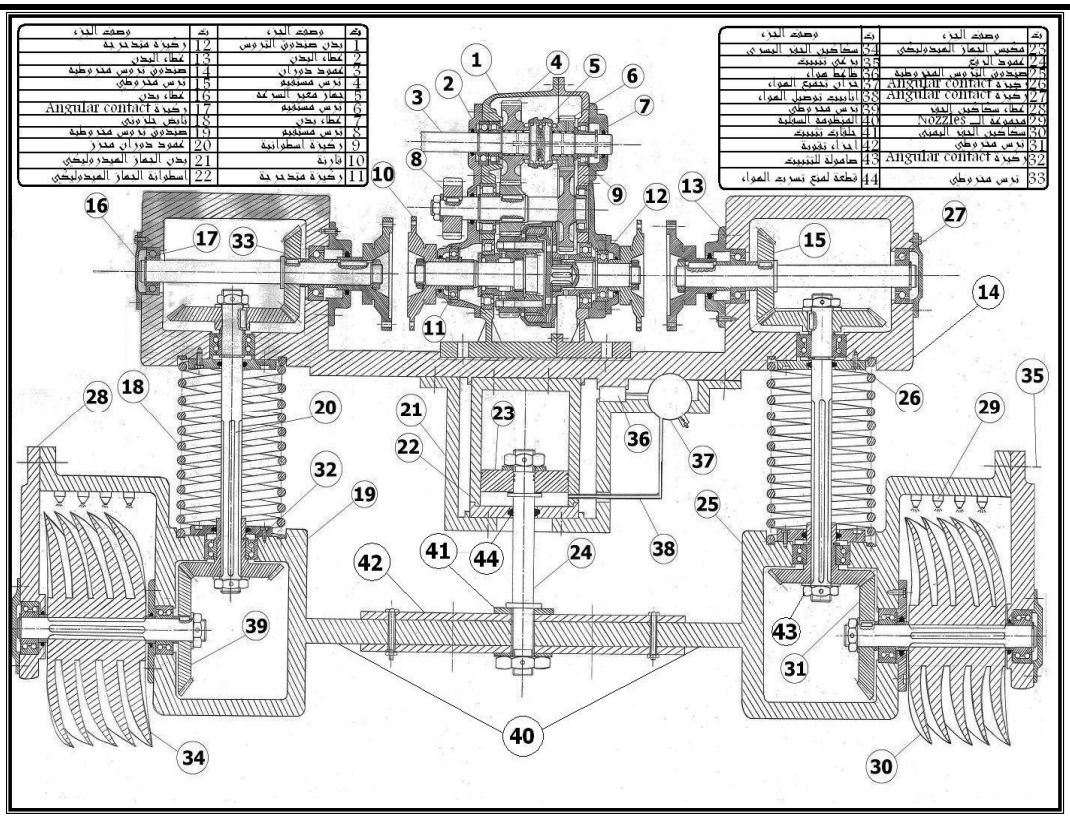
الشكل (٨) صندوق التروس الموزع للحركة [١٢]



الشكل (٩) نظام التبريد للسكاكين الحفر



الشكل (١٠) صندوق التروس المخروطية



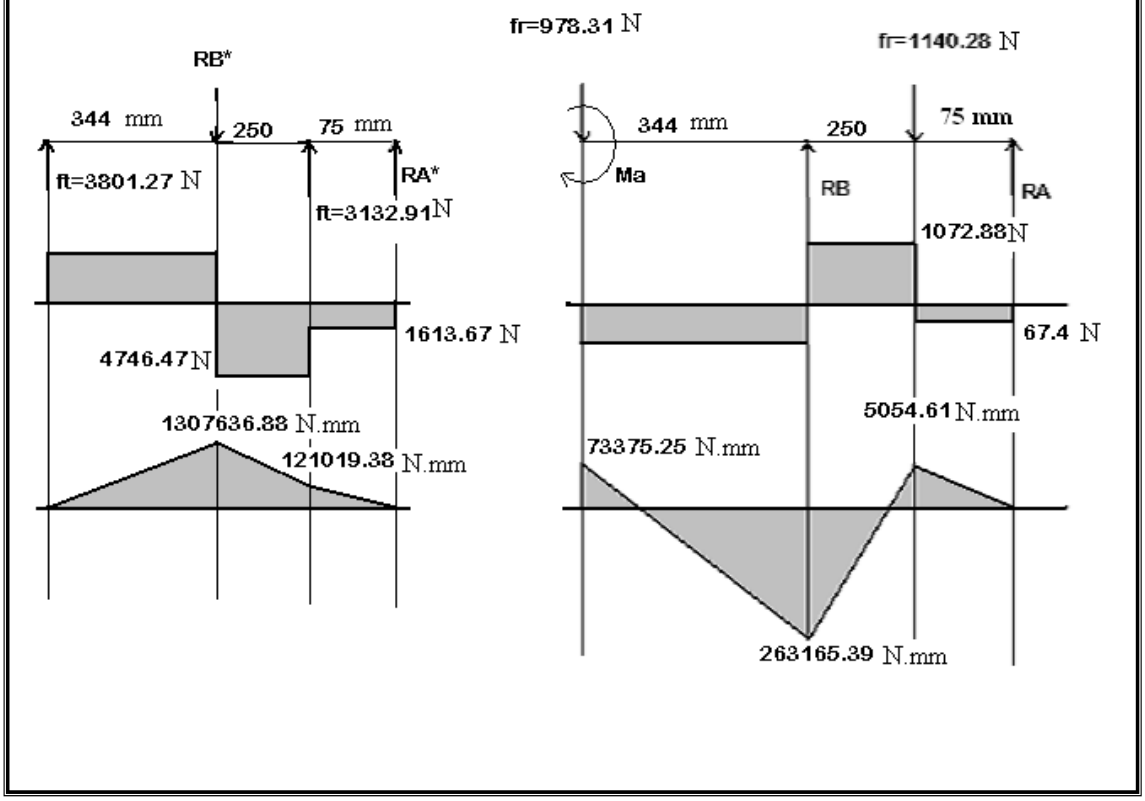
الشكل (١١) النظام المبتكر المتكامل

1	Oprating data	N=40 hp ,,, n=1000 rpm ,,, M=285095.5 ,,, B=0.0543 ,,, V=7.591 ,,, U=393.85 ,,, u=9.846		
2	Main dimensions	i=1.25 ,,, z1=28 ,,, z2=36 ,,, m=6.5 ,,, do1=182 ,,, do2=227.5 ,,, a=204 ,,, ao=204.75 dk1=195.04 ,,, dk2=238.93 ,,, Bo=0		
3	Tooth errors	fe=15.933 ,,, fr=8.221 ,,, frw=6.166		
4	Contact ratio	Σ1=0.896 ,,, Σ2=0.825 ,,, Σn=1.721 ,,, Σn1=0.896 ,,, Σw=1.661 ,,, Σ1w=0.864		
5	Gear dimensions	in transvere section	in normal section	السرعة الاولى مرحلة ثانية نقل الحركة من العمود الاول الى العمود الثاني
	Pitch circle		x1=0.004 ,,, x2=-0.1199	
	Rolling circle	db1=181.333 ,,, db2=226.667 hk1=6.853 ,,, hk2=6.131		
6	Load intensity	Bw = B.Cs.CD.CT.CB = 0.1164		
7	Factors	qw1=qk1.qΣ = 1.65 Yw1=Yc.YB/YΣ = 3.405 GEAR 1	qw2=qk2.qΣ2=1.834 Yw2=Yc.YB = 3.111 GE 2.99	
8	Material	δD1=1.δo1=42 Ko=5 ,,, kD1=4.6714	δD2=1.δo2=42 Ko=5 ,,, KD2=4.6714	
9	Lubricant	Ktest = 1.9 ,,, Yf = 0.399		
10	Safty factors	δB1 = 7.81 ,,, δG1 = 6.54 δB2 = 5.465 ,,, δG2 = 7.166 δF =7.305		
11	Life	Lh1 = —	Lh2 = —	

المخطط (١) نموذج لحساب معامل الامان للتروس المستقيمة للمرحلة الثانية

1	Oprating data	N=40 hp ,,, n=150 rpm ,,, M=5701910.8 ,,,Be=0.2875 ,,, V=0.544 ,,, U=5493.39 ,,, u= 66.73		
2	Main dimensions	i=2 ,,, z1=35 , z2=70 ,,, m=7 ,,, do1=245 ,,, do2=490 ,,, δ1 = 26.565° ,,, δ2 = 63.43 ° dk1=257.52 ,,, dk2=496.26 ,,, Bo=0 ,,, be=82.32 ,,,dm1=208.25,,dm2=416.5 ,,,Rb=273.91 Xk1 = ,,, Xk2 = ,,, fb = 0.15 ,,, fd = 2.27 ,,, Ze1=39.131,,, Ze2= 156.52		
3	Tooth errors	fe = 92.12 ,,, fr = 29.03 ,,, frw = 21.77		
4	Contact ratio	Σ1= 0.84 ,,, Σ2= 0.9 ,,, Σn= 1.74 ,,, Σn1= 0.84 ,,, Σw= 1.217 ,,, Σ1w= 0.584		
5	Gear dimensions	in transvere section	in normal section	السرعة الاولى مرحلة خامسة نقل الحركة من العمود الخامس الى المكائن
	Pitch circle		x1= 0 ,,, x2= 0	
	Rolling circle	db1= 245 ,,, db2=490 hk1= 7 ,,, hk2= 7		
6	Load intensity	Bw = B.Cs.CD.CT.CB = 0.483		
7	Factors	qw1=qk1.qΣ = 1.635 Yw1=Yc.YB/YΣ =3.812 GEAR 1	qw2=qk2.qΣ2=1.998 Yw2=Yc.YB = 3.111 GEAR 2	
8	Material	δD1=1.δo1=42 Ko=5 ,,, kD1= 4.667	δD2=1.δo2=42 Ko=5 ,,, KD2= 4.667	
9	Lubricant	Ktest = — ,, Yf = — ,,, emax = —		
10	Safty factors	δB1 =1.363 ,,, δG1 =2.02 δB2 =1.1204 ,,, δG2 = 2.484 δF = —		
11	Life	Lh1 =	Lh2 =	

المخطط (٢) نموذج لحساب معامل الامان للتروس المخروطية للمرحلة الخامسة



المخطط (٣) نموذج لحساب عزم الانحناء والالتواء للعمود الاول (سرعة اولى)

جداول النتائج

جدول رقم (١)

قطر العمود	السرعة الاولى	السرعة الثانية	الوحدة
d_1	٤٥	٤٥	mm
d_2	٤٥	٣٥	mm
d3	٥٥	٤٥	mm
d_4	٥٥	٤٠	mm
d_5	٨٠	٦٠	mm
d_6	٩٥	٧٠	mm

جدول رقم (٢)

قطر براغي القارنة	سرعة اولى	سرعة ثانية
d	M10	M4*1.5

جدول رقم (٣)			
نوع الركيزة	السرعة الثانية	السرعة الاولى	عمر الركيزة
Cylindrical	٤٠٠٠٠	∞	Lh_1
Cylindrical	∞	٦٠٠٠٠	Lh_2
Cylindrical	∞	∞	Lh_3
Angular contact	∞	∞	Lh_4
Double Angular contact	٦٠٠٠٠	١٧٠٠٠	Lh_5
Double Angular contact	٣٠٠٠٠	٢١٠٠٠	Lh_6

جدول رقم (٤)											
δ	G	$_{max}\zeta$	S	L_s	L_f	D_i	D_o	d	K	C	P_{max}
٣١٥	83	٢٧٥	٥٥.١٤	١٠٥٠	٢٠٥٠	١٧٥	٤٥	٣٥	١.٢٥٢	٦	١٧٥٠

Designing an Integrated Systematic Excavator for Agricultural Land

Jassim M. Al-Jaaf
Lecturer in mechanical Engineering
UniversityofTechnology

Dr.Kareem K. Mohammad
Lecturer in mechanical Engineering
Nahrain University

Najmuldeen Y. Mahmood
Engineer in mechanical Engineering
UniversityofTechnology

Abstract

In this research a complete design of a plough for agricultural land has been achieved. This is a theoretical study, design and invention, for it is considered like the ones available now. Precisely, it is a borne type which can be carried on a vehicle. The optimal design has been reached through making some primary designs for the research on well excavated land by using spiral digging blades which unearths the earth on both sides. These blades are fixed on a subjacent system raised by a hydraulic tool when the digging process finishes. This hydraulic tool enables to obtain a digging successive course by controlling the process of lowering the lower system gradually to perform the digging process
by a control system connected to the hydraulic tool.

Throughout observation of the previous researches related to plowing [2, 3], it has been found that loads are put on the most digging blades of the ploughs to increase the digging efficiency and to reach deeper points. This has been taken into account in our presented research by designing springs between the lower system mentioned above and the upper fixed system.

From this we get a downward force which will be observed by detailed drawings. Besides, hindering digging blades by solid materials in the earth has been given attention for they penetrate the earth to a depth of (30 cm) by our designing the springs to raise the lower system when hindered and later to reach a system design as a whole

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.