ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/312086677

تصميم وتصنيع مضخة زيوت يدوية design and manufacture of manual oil pump

Thesis · August 1999

DOI: 10.13140/RG.2.2.10651.67361

CITATIONS
0

READS
218

3 authors, including:

Osama Mohammed Elmardi Suleiman Khayal
Nile Valley University
175 PUBLICATIONS **5** CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

buckling of laminated plates View project

design of mechanical elements and systems View project

All content following this page was uploaded by Osama Mohammed Elmardi Suleiman Khayal on 05 January 2017.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة وادي النيل

كلية الهندسة والتقنية

قسم الهندسة الميكانيكية

مشروع التخرج :-

بحث لنيل درجة دبلوم الهندسة الميكانيكية

تصميم وتصنيع مضخة زيت يدوية

إعداد الطلاب :

بدرالدين محمد سيدأحمد 95074

أحمد محمد أحمد جعفر 95061

إشراف الأستاذ :

أسـامة المرضي

اغسطس ١٩٩٩م

مركز أريج -عطبرة ٢٨٢٦

المحتويات	الصفحه

اهداء	,Dedication,	(iii)
شكر وعرفان	,Acknowledgement,	(iv)
ملخص المشروع	,summary,	(iiv)
الفصل الاول:		
1.0 المقدمه	,Introduction,	1
1.1 المطلبات الترددي	,reciprocating pump;	1
1.2 المطلبات الدوار	Rotary pump:	1
الفصل الثاني:		
2.0 الحلول والخيارات وتحديد الاختيار الأمثل		3
2.1 الحل الأول		3
2.2 الحل الثاني		3
2.3 الحل الثالث		4
2.4 تقييم الحلول		5
الفصل الثالث		
3.0 تصميم جسم المضخه و أجزاء الملحقه به		6
3.1 تحديد الحجم المضخ أو المسحوب في الدقيقه		6
3.2 تحديد طول الشوط.		6
3.3 تحديد سرعه المائع في الماسوره.		7
3.4 تحديد الأسمات المختلفه لجانب السحب.		8
3.5 تحديد الاسمات المختلفه لجانب التصريف.		11
3.6 الضغط الأقصى في أسطوانه المكبس.		12
3.7 القوه الفعاله المؤثره على الكباس.		12
3.8 تحديد سمك أسطوانه الكباس.		13
3.9 الصمامات.		13
3.10 الكباس.		14
الفصل الرابع		
4.0 خطوات التصنيع	,manufacturing Procedures,	15
4.1 الأسطوانه والصمامات		15

المحتويات		الصفحه
الفصل الخامس		
٥.٠ إجراء الإختبارات	Testing the mic	17
الفصل السادس		
٦.٠ الخاتمه والتوصيات	Conclusion and Recommendation	
٦.١ الخاتمه		18
٦.٢ التوصيات		19
المراجع	References	20
الملاحق	appendices	21

إهداء Didiation

إلى الذين يحترقون ليضيئوا لنا الطريق

أبي العزيز

أمي الغالية

إخوتي الأعزاء

أساتذتي النجباء

شكر وعرفان Acknowledgement

أسمى آيات الشكر والعرفان نتقدم بها

للأستاذ الجليل أسامه المرجى

الذى كان له الفضل الأول فى أن يرى هذا المشروع النور، والذى لم يدخر وسعًا أو جهدًا فى دعمنا علميًا برأيه أو خبرته فى تنفيذ هذا المشروع حيث أنه كان عضدًا قويًا لنا بمساهماته العلمية والمعنوية فجزاه الله عنا كل خير.

كما لا يفوتنا أن نشكر أسرة كلية الهندسة والتقنية بجامعة وادى النيل أساتذة وعاملين وخص بالشكر أسرة المكتبة بالكلية.

والشكر موصول لمؤسسة الدرى والحفريات بعطبرة والعاملين بمصنع الشكة الحديد بعطبرة.

كما نشكر كل من ساهم معنا برأيه أو فكره فى إنجاح هذا المشروع.

ملخص المشروع (summary)

يتكون هذا البحث من مجمله من ستة فصول. حيث ناقشنا هذه الفصول المحتويات المختلفة للمشروع وكبدايه ناقشنا في الفصل الأول الأنواع المختلفة للمضخات وطريقة عمل كل مضخه مع ذكر تصنيفاتها. ثم تعرفنا بعد ذلك للحلول والخيارات والتي منها فضلنا من الخيار الأفضل وذلك بعد إجراء تقييم لتلك الحلول.

أيضاً تضمن هذا البحث فصل عن التصميم يحوي معلومات عامه عن المضخه وطريقة عملها والمواصفات المطلوبه ثم خطوات التصميم. كما تعرفنا لعمليه التصنيع وخطواتها التي تتم بها. وفصل عن الإختبارات.

ثم بحثنا في عمليه التكلفه وعمليه المواصفات

وأخيراً المراجع والملاحق في نهايه التقرير.

الفصل الأول

المقدمة

الفصل الأول :-

1-0 المقدمة Introduction

يمكن تصنيف الآلات الهيدروليكية عموماً إلى قسمين رئيسيين هما آلات ديناميكية دوارة Rotrdynamic، وآلات إزاحة موجبة ترددية Positive dis m/c.

والمقصود هو أن هيدروليكية تدخل تحت هذا التصنيف فهي إما أن تكون دوارة أو ترددية ويمكن أن يتم تشغيلها بواسطة محرك قدرة فاصل محرك كهربي أو محرك ديزل أو يدوياً حسب مقتضيات الأحوال.

في هذا البحث مطلوب تقييم وتصنيع مضخة يدوية للزيت كدياك للسفارات حسب التصنيف المذكور أعلاه. manual pump

1-1 المضخات الترددية :- Reciprocating pumps,

الآلات الترددية تتكون من كباس أو عضو إزاحة displacer, يتحرك في أسطوانة يدخل إليها السائل أو يغادرها خلال صمامات مناسبة حيث يحقق الكباس حركة ترددية بواسطة ذراع توصيل وعمود مرفق.

1-1-1 المضخات السحب Suction pumps,

أو سحب تلقائي (أو جسدي) تستخدم نقوا لدفع السائل إلى مستوى أسطوانة الطلمبة في شوط السحب فإن حركة الكباس تكون فراغ جزئي Partial vacuum, في الأسطوانة والضغط الجوي يدفع السائل الموجود في الحوض السفلي sump، إلى الأسطوانة.

نظرياً فإن السحب لا يمكن أن يزيد عن سحبة السائل المكافئ للضغط الجوي الذي هو 10-10m في حالة الماء ولكنه إذا قل الضغط عن ضغط البخار فإن السائل سيتبخر في الأسطوانة وتتوقف الطلمبة عن أداء وظيفتها، وهكذا فإن العلو أو السحبة المتاح في حالة الماء يحدد بحوالي 8m، عند درجات الحرارة العادية.

1-2 المضخات الدوارة : Rotary pumps,

تتبع المضخات الدوارة المستمرة فيها أن آلية الإزاحة الموجبة الدوارة هي

1.2.1 النفاخ Roots blower

النفاخ ذو الريشتين يتكون من شكل رقم (2) صفحة 23
ويمكن استخدام ثلاثة أو أربعة ريش لنفس الغرض
احدى الريش متصلة بالعمود الناقل بينما الثانية متشابكة مع
الأولى - حيث تدور معها. عندما تدور الريش تحدث خلخلة في
منتصف الغلاف تدفع السائل بموجبها ويساعده الضغط الجوي إلى
الداخل وتتجه الحركة المستمرة يتم تصريف السائل بفعل الطرد المركزي

1.2.2 الطلمبات ذات التروس Gear pump

شكل (3) صفحة 24 يدفع الزيت إلى داخل المضخة
نتيجة الخلخلة التي حدثت بداخل المضخة عند دوران التروس
ويحمل حول محيط التروس في الفراغات بين الأسنان وثم
تصريفه للجانب المقابل بفعل الطرد المركزي.

يعتبر هذا المشروع هام وحيوي من الناحية الاقتصادية والفنية
لأنه يتماشى مع سياسة الدولة الرامية لتقليل استيراد التقنيات
الأجنبية البسيطة إلى أدنى ما يمكن وبالتالي توفير جزء غير يسير من
العملة الصعبة التي يمكن الاستفادة منها في ترقية وتطوير الصناعات الصغيرة
المحلية.

جميع المواد التي تدخل في تصنيع هذا المشروع متوفرة في السوق المحلي
وبأسعار معقولة مما يشجع لهذا المشروع الاستراتيجي لإنتاج هذه
الماكينات بصورة تجارية وتنافسية للماكينات المستوردة وعليه فإن
هذه الدراسة تهدف لتقييم وتصنيع مضخة زيت بدوية (كدراسة) تتوفر فيها
المواصفات التالية:-

(i) تقوم بضخ زيوت مختلفة اللزوجة لأعمال متغيرة للرسيل عادي
(ii) سهلة الصيانة.
(iii) سهلة التصنيع.
(iv) سهلة التشغيل حيث يقوم بتشغيلها شخص واحد بجهد أقل.
(v) عالية الكفاءة.
(vi) خفيفة الوزن حيث يمكن حملها بسهولة.
(vii) ذات تكلفة معقولة.

الفصل الثاني

الحلول والخيارات وتحديد الاختيار الأمثل

2.0 الحلول والخيارات واختيار الحل الأفضل

تم في هذا الاختبار وضع ثلاثة حلول لتشكيل المعدن المطلوب تصميمه وتم إجراء تقييم لهذه الحلول لتحديد الحل الأفضل.

2.1 الحل الأول :-

- ملحق شكل رقم (3) صـ24

يتكون من هيكل خارجي داخله ترسيب يتم تعشيقهما مع بعض

طريقة العمل :-

يدخل الزيت إلى داخل المعدن تتجه الخلخلة إلى قدرة داخل المعدن عند دوران التروس. ويحمل حول محيط التروس في الفراغات بين الأسنان وبتم فتحه للجانب المعاكس بقوة الطرد المركزي.

2.2 الحل الثاني :-

- ملحق شكل رقم (4) صـ24

يتكون هذا النوع من هيكل دائري هذا الهيكل يتكون من قطعتين يتم تجميعها بمسامير كل قطعة تحتوي على ثقب لامركزي، أحد هذه الثقوب يساعد في عملية السحب والآخر في عملية الطرد.

- توجد قطعة بها تجويف تحوي بداخلها قطعتين يدوران حول التجويف. هنالك يأي لجعل المسافة بين القطعتين ثابتة

طريقة العمل :-

يتم التشغيل يدويًا بواسطة يد تساعد على إعطاء الحركة الدائرية للأجزاء الداخلية . تحدث السحب و الطرد تتيجة لحركة القطعتين داخل التجويف .

الحل الثالث :- 2-3

أسلحق شكل رقم (2-3) صفحة 26

وهو عبارة عن مضخة ترددية تتكون من أسطوانة وكباس ومواسير سحب وأخرى طرد وصمامات .

1) الأسطوانة هي التي يتحرك بداخلها الكباس .

2) الكباس يتحرك داخل الأسطوانة التي يدخل إليها الماء وتخرج عبر الصمامات . ويتحرك الكباس حركة ترددية بواسطة عمود المرفق وذراع التشغيل

3) ماسورة السحب تستخدم لدفع الماء لمستوى أسطوانة المضخة عند شوط السحب . حركة الكباس تقلل الضغط داخل الأسطوانة وضغط الهواء الجوى يدفع الماء إلى داخل الأسطوانة .

4) ماسورة الطرد شكلها مثل ماسورة السحب ولكنه عند شوط الطرد يضغط الكباس على الماء ويفتح صمام الطرد فيخرج السائل عبرها .

5) الصمامات مصممة بحيث تغلق وتفتح بواسطة الضغط الواقع عليها

طريقة العمل :-

توجد أسطوانة بداخلها كباس يتحرك حركة ترددية بواسطة عمود المرفق وذراع التشغيل . حركة الكباس تحصل منها على فرق ضغط بين طرفي صمام السحب والذي عبره يندفع السائل إلى ...

الفصل الثالث

تصميم جسم المنتج وأجزاء
الملحقة به

3-0 تصميم جسم المضخة و الأجزاء الملحقة به (الملحق رقم 13 ص)

3-1 تحديد الحجم المصرف أو المسحوب في الدقيقة :-

التصريف (Q) = مساحة مقطع الأسطوانة × طول الشوط × السرعة (rev/min)

$$i.e \quad Q = \frac{\pi}{4} d^2 \times L \times \frac{N}{60} \quad \text{——} (3-1)$$

إذا كان الحجم المصرف أو المسحوب في الدقيقة المطلوب هو $0.01614\ m^3/min$ وكان أن الحجم المصرف أو المسحوب في ثانية هو

$$Q = V/s = \frac{0.01614}{60} = 0.000269\ m^3/s$$

3-2 تحديد طول الشوط :-

نختار القطر الداخل لأسطوانة التشغيل يساوي 70mm

$$\text{bore diameter, } d = 70mm = 0.07m$$

وعدد الأشواط التي يتم إنجازها في الدقيقة هو 80 شوط

$$i.e \quad N = 40 rev/min$$

عليه يمكن استخدام المعادلة (3-1) لإيجاد طول الشوط (L)

$$i.e \quad L = \Phi / \frac{\pi}{4} d^2 \times N/60 \quad \text{——} (3-2)$$

$$L = \frac{4 \times 60 \times 0.01614 \times 10^{-3}}{\pi \times (0.07)^2 \times 40} = 0.105\,m = 105\,mm$$

3.3 تحديد سرعة المائع في الماسورة :-

إجعل مساحة مقطع ماسورة السحب (a_s) مساوي لمساحة مقطع ماسورة التصريف (a_d)

i.e $a_s = a_d$

فتاد قطر أنبوب السحب يساوي 25.4mm

i.e $d_s = 25.4\,mm = 0.0254\,m$

وهكذا فإن مساحة مقطع ماسورة السحب والتصريف يمكن إيجادها كالآتي

$$a_s = a_d = \frac{\pi}{4} \times (0.0254)^2 = 0.000507\,m^2$$

$$= 507 \times 10^{-6}\,m^2$$

$$= 507\,mm^2$$

باستخدام معادلة الإستمرارية للموائع (Equ of Continuity)

$$Q = aV$$

∴ سرعة المائع في كل من ماسورتي السحب والتصريف

$$V = \frac{Q}{a}$$

$$V_s = V_d = \frac{Q}{a} \quad \text{——} \quad (3.3)$$

سرعة المائع متساوية في الماسورتين لأن مساحة المقطع متساوية

$$V_s = V_d = \frac{26g \times 10^{-6}}{507 \times 10^{-6}} = 0.531 \text{ m/s}$$

3-4 تحديد الأحمال المختلفة لجانب السحب :-

3.4.1 سمت أو علو السحب (Suction Head) :-

تم تحديده باعتبار أن الارتفاع لقياس البريل يساوى 830mm ويأخذ خلوص مقداره 5mm من قاع البريل إلى مستوى الماسورة.

عليه فإن سمت السحب

$$H_s = 825\text{mm} = 0.825\text{m}$$

3.4.2 سمت التسارع أو التباطؤ للسحب (Accelerating Head) :-

$$Ha_s = \frac{L_s}{g} \cdot \frac{A}{a_s} \omega^2 r$$

$$= \frac{0.825}{9.81} \times \left(\frac{0.07}{0.0254}\right)^2 \times \left(\frac{40 \times 2\pi}{60}\right)^2 \times \frac{0.105}{2}$$

$$= 0.588\text{m}$$

3.4.3 سمت السرعة (Velocity Head) :-

$$= V_s = (0.531)^2 = 0.01437\text{m}$$

3.4.4 سمت الإحتكاك (Friction Head) :-

$$i.e\ H_{f_s} = \frac{4 f L_s}{d_s} \cdot \frac{V_s^2}{2g} \quad \text{——— (3.4.4)}$$

3.4.4.1 حساب معامل الإحتكاك (Frictional Coefficient) :-

لتحديد سمت الإحتكاك يجب في البداية إيجاد قيمة معامل الإحتكاك حسب ما تقتضيه المعادلة (3.4.4) .

يتم إستخراج قيمة معامل الإحتكاك f_s من مخطط مودي (Moody's chart) عند الخشونة النسبية المعنية (relative roughness)

وتقسم ريينولدز المقابل له .

الخشونة النسبية $\frac{\epsilon}{d}$

حيث ϵ = الخشونة المطلقة .

d = قطر ماسورة السحب .

من الجداول نجد أن القيمة التصميمية للخشونة المطلقة بالنسبة للحديد المغلفت (Galvanized iron) تساوي 0.15mm

$$i.e\ \epsilon = 0.15mm$$

وقطر الماسورة معطى بالقيمة

$$d = 25.4\ mm$$

∴ الخشونة النسبية

$$\frac{\epsilon}{d} = \frac{0.15}{25.4} \simeq 0.006$$

ثم رينولدز (Reynolds number) هو عبارة عن ثم لاعدد

للماسورة دائرية المقطع،

$R_E = \frac{\rho d v}{\mu} = \frac{d v}{\nu}$ حيث رينولدز

v = متوسط سرعة المائع في الماسورة (m/s).

d = قطر الماسورة.

ν = اللزوجة الكينماتية للمائع (m^2/s).

ρ = كثافة كتلة المائع (kg/m^3).

μ = اللزوجة المطلقة $(Pa\,s)$ $(N s/m^2)$.

من (Machinery Handbooks) لزيت (medium lubricating oil) عند درجة حرارة $43.3°C$ نجد أن كثافة النسبية (relative density) تعادل 0.874، ولزوجة الكينماتية تعادل $34.8 \times 10^{-6} m^2/s$، ومن حسابات الشهيم السابقة نجد أن السرعة في الماسورة (v) تساوي 0.531 m/s.

$$R_E = \frac{d v}{\nu} = \frac{0.0254 \times 0.531}{34.8 \times 10^{-6}} = 387.6$$

وبما أن

$R_E < 2100$

فإن الانسياب رقائقي (طبقي) (laminar flow)

وهكذا فإن قيمة f، يتم حسابها من المعادلة

$$f = \frac{64}{R_E} = \frac{64}{387.6} = 0.165$$

وبالرجوع للمعادلة (3.4-4)

$$H_f = \frac{4 \times 0.165 \times 0.825}{0.0254} \times 0.01437 = 0.308 m$$

$\therefore H_s = 0.825 + 0.588 + 0.01437 + 0.308 = 1.735m$

3-5 تحديد الأحمال المختلفة لجانب التصريف :-

3-5-1 سمت التصريف :- (Delivery Head)

يتم تقديره كالآتي :-

سمت التصريف = طول أنبوط + سمك الكباس + خلوص

$i.e\ H_d = 105m + 45m + 35m = 185mm = 0.185m$

3-5-2 سمت الشاذ أو التباطؤ للتصريف :-

$$H_{ad} = \frac{L_d}{g} \cdot \frac{A}{a_d} w^2 r$$

باعتبار طول ماسورة التصريف 150mm :

$i.e\ L_d = 150mm = 0.15m$

$$\therefore H_{ad} = \frac{0.15}{9.81} \times \left(\frac{0.07}{0.0254}\right)^2 \times \left(\frac{40 \times 2\pi}{60}\right)^2 \times \frac{0.105}{2}$$

$= 0.107m$

3-5-3 سمت السرعة :- (Velocity Head)

يتساوى في الحالتين لأن السرعة ثابتة

$$i.e\ \frac{v_d^2}{2g} = \frac{v_s^2}{2g} = 0.01437m$$

3-5-4 ...

$$= \frac{4 \times 0.165 \times 0.15}{0.0254} \cdot 0.01437 = 0.056m$$

3.5.5 سمت التصريف الكلي (Total delivery Head) :

$$H_{Td} = H_d + H_{ad} + H_{fd} + \frac{V_d^2}{2g}$$

$$= 0.185 + 0.107 + 0.056 + 0.01437 = 0.362m$$

3.5.6 الفرق في السمت بين السحب والتصريف :

$$i.e = 1.735 + 0.362 = 2.097m$$

3.6 الضغط الاقصى في اسطوانة المكبس :-

$$P_{max} = \rho g H = wH$$

$H = 2.097m$ و $\rho = 0.874 \times 10^3$ كجم/م

$$\therefore P_{max} = 0.874 \times 10^3 \times 9.81 \times 2.097 = 17979.8 N/m^2$$
$$\simeq 18 ISN/m^2$$

3.7 القوه الفعاله المؤثره علي المكبس :-

وهي تساوي الضغط الاقصى × مساحه مقطع الاسطوانه

$$i.e\ F = P_{max} \cdot A$$
$$= 18 \times 10^3 \times \frac{\pi}{4} \times 0.07^2 = 69.3N$$

وهي قوه صغيره حيث يمكن للانسان العادي تشغيل الطلمبه بكل سهوله ويسر باستخدام طول مناسب للذراع .

3-8 تحديد سمك أسطوانة الكباس :-

الضغط الأقصى للزيت داخل الأسطوانة يساوى $18 MN/m^2$ ، وبما أن الأسطوانة يتم تصنيعها من النحاس الذى لايتجاوز إجهاده $150 MN/m^2$

$$i.e\ \sigma_u = 150 MN/m^2 = 150 N/mm^2$$

وهو معادله الإجهادات المحيطية (Circumferential stresses) لأسطوانة رقيقه.

$$\text{إجهاد محيطى } \sigma_H = \frac{Pd}{2t}$$

بوضع

$$\sigma_H = \sigma_u \text{ لتحديد قيمه } t$$

$$\sigma_H = \sigma_u = \frac{18 \times 10^3 \times 0.07}{2t} = \frac{150 \times 10^6}{1}$$

$$\therefore t = \frac{18 \times 10^3 \times 0.07}{75 \times 10^6 \times 2} = 0.00000084\ m$$

$$= 0.00084\ mm$$

وهو رقمى جدا لسمك الأسطوانة وعليه يمكن إختيار سمك للأسطوانة يساوى mm

3-9 الصمامات

Valves.

هنالك صمامات (رداخ) صنعت من الفولاذ طاوى الضغط mild steel الناتج من عليه السحب الطرد

3.10 الكباس Piston,

يصنع من الألمونيوم القوه الفعاله المؤثره عليه كما حسبت سابقاً 69.3N .

أبعاده كالآتي ..

القطر الخارجي 70mm

القطر الداخلي 50mm

الطول 45mm

السمك 2mm

عمل هذه الخطوه يعتمد إعتماداً كلي على حركه الكباس داخل الأسطوانه لذلك تم تصميمه - حيث يلائم القطر الداخلي للأسطوانه .

الفصل الرابع

خطوات التصنيع

4-0 خطوات التصنيع :- manufacturing Procedur

أكثر الأجزاء أهمية في هذه المضخة تم تصنيعها من الألمونيوم بواسطة تقنية السباكة . ويمكن توضيح عملية تصنيع الأجزاء على النحو التالي

1/ الأسطوانة والصمامات .
2/ الغطاء والكباس
3/ القاعدة والأرجل والمواسير

الآن يمكن مناقشة كل على حده.

4-1 الأسطوانة والصمامات :-

تم اختيار الأسطوانة من النحاس وذلك نسبة لمزاياه الجيدة والتي تناسب هذه المضخة حيث أنه له معدل تآكل منخفض كما إنه يساعد في عملية الإنزلاق مما يجعل حركة الكباس تتم بسهولة بالإضافة للموصلية الجيدة للحرارة .

أما الصمامات فتم تصنيعها من الفولاذ المقاوم

4-2 الغطاء والكباس :-

يتم تصنيعهما من الألمونيوم بواسطة تقنية السباكة اختيارنا للألمونيوم ناتج عن مزاياه المتعددة حيث الحصول على مسبوكات جيدة منه كما أنه يمتاز بالخفة في الوزن وأيضا له موصلية جيدة للحرارة بعد سباكة الغطاء تمت عملية تشطيب لكل له.

ذراع التشغيل يتصل بعمود من جانب القفاز وذلك لنقل الحركة منه إلى ذراع الكباس.

أما الكباس تم الحصول عليه بعد عمل عمود من الألمونيوم تمت عليه عملية خراطة داخلية وخارجية للحصول على شكل الكباس المطلوب. يتم عمل فتحة في أسفل الكباس وذلك لعمل العصام. أيضاً قمنا بعمل ثقب عرضي في منتصف الكباس وذلك ليدخل من خلاله عمود لربط الذراع عليه

4.3 القاعدة والأذرع والمواسير:

يتم صناعة القاعدة من الألمونيوم وذلك نسبة للمزايا التي ذكرت حيث تمت عليه خراطة مدرجة وذلك على حسب الشكل المطلوب كما تم أيضاً عمل قلاووظ وذلك للمساعدة في ربط ماسورة السحب وتثبيت المضخة ككل في الحوض أو البرميل.

وأما الأذرع فتم صنعها من حديد متوسط الكربون أو الفولاذ الطري mild steel. والمواسير يتم صنعها من الحديد المغلفن Galvanized iron، وهي بقطر 25.4mm يتم تقطيعها على حسب الأطوال المطلوبة

الفصل الخامس

إجراء الاختبارات

5.0 إجراء الإختبار Testing the m/c

بعد الإنتهاء من خطوات التصميم وخطوات التنفيذ قمنا بعملية تجميع لأجزاء المشغل. ثم أجريت التجربة العملية بقصد إختبار الطلمبة. ونسبة لتوافق الأجزاء مع بعضها البعض فى عملية التجميع تمت التجربة بنجاح وبدون أى عوائق.

يمكن تطوير هذه المشغل ومعالجة عيوبه التى قد تظهر أثناء التشغيل المستمر.

الفصل السادس

الخاتمة والتوصيات

6.0 الخاتمة والتوصيات Conclusion and Accomendation

6.1 الخاتمة :-

في الختام نرجو أن يكون هذا المشروع قد حقق الأهداف المرجوه التي تم التخطيط لها خاصة بعد المجهود الكبير الذي قدمناه ليصل إلى هذه النتيجة .

أما بالنسبة لتكلفة المشروع فقد بلغ إجمالي 6400 دينار بالنسبة للوحدة الواحدة .

يمكن تفصيل التكلفة كالآتي :-

مسلسل	الصنف	الكمية	تكلفة الوحدة	تكلفة الإجمالية
1	كرسي	1	4000	4000
2	غطاء	1	700	700
3	كباس	1	500	500
4	الأزرع	2	300	300
5	المواسير	2	300	300
6	الطلاء	1	200	200
7	القاعدة	1	400	400

وكما هو معلوم فإن تكلفة إنتاج قطعة واحدة يكون أكثر تكلفة مما إذا كان هناك إنتاج بكميات تجارية وذلك للفقدان في المادة المستخدمة Scrap material, والزمن المستغرق والعمالة المستخدمة. عليه في حالة الإنتاج بكميات تجارية يمكن أن نتوقع أن تكلفة [illegible]

5.2 التوصيات

بعد إجراء التجارب إتضح أن هذا المشروع يعمل بكفاءة جيدة. لذلك يجب أن نعمل هذا التصميم وذن يتم إنتاجه بصورة تجارية. مع العلم أن جميع متطلبات المشروع من المواد متوفرة في السوق وبأسعار معقولة.

References المراجع

١ - الهيدروليكا مبادئ ميكانيكا الموائع
الجزء الثاني
أ.د أحمد عزت الانصاري.

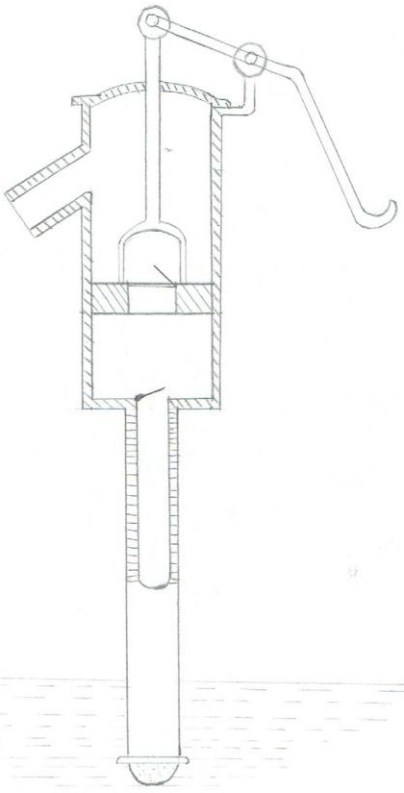
2- solving Problems in Fluid mechnics (vol -1)
by J. F. Douglas

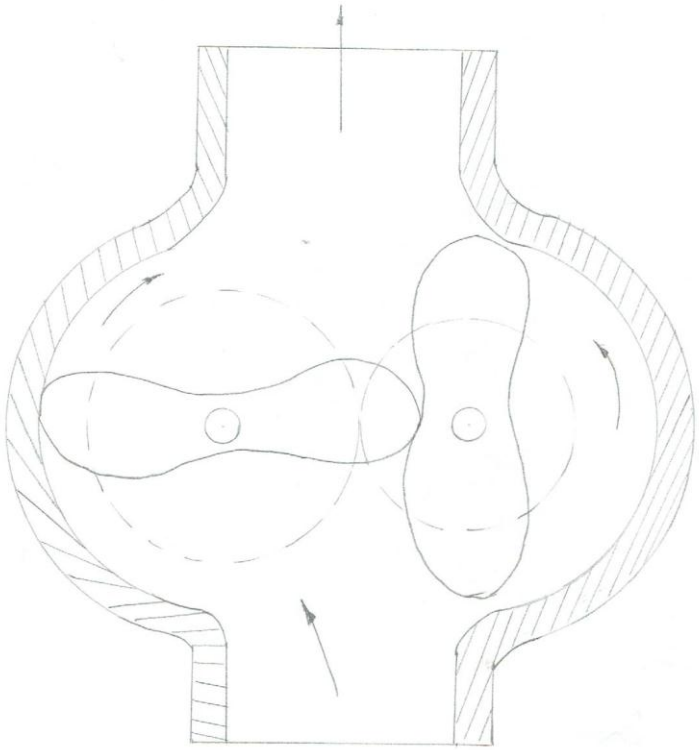
3- solving Problems in Fluid Mechnics (vol 2)
by J. F. Douglas

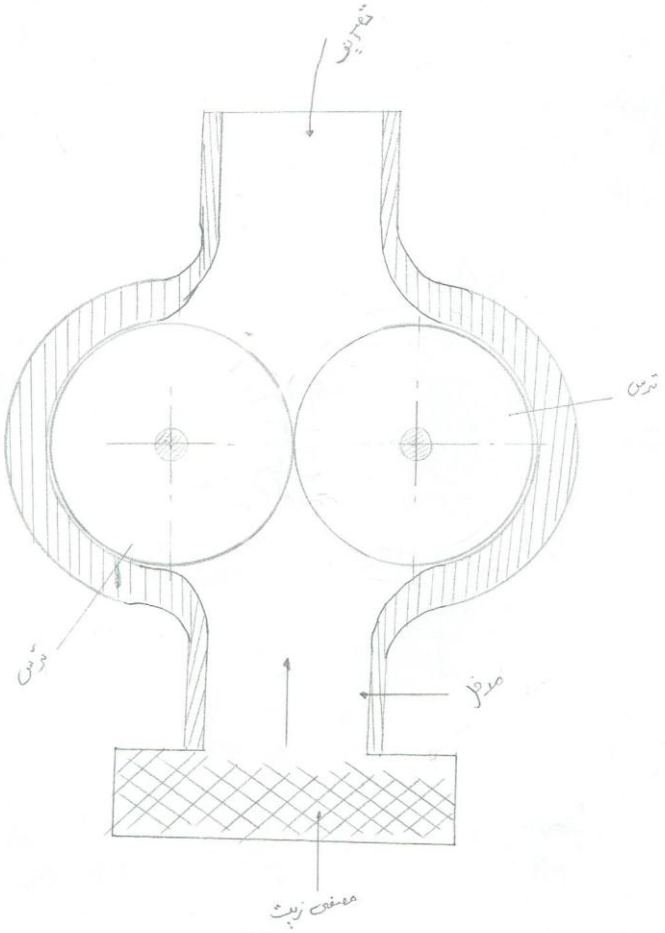
4- Fluid mechanics and Hydraulics (2nd edition)
by RANALD

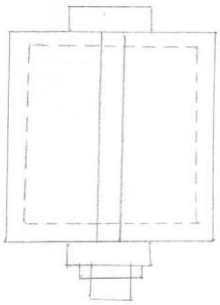
5- strength of materials
GH Ryder

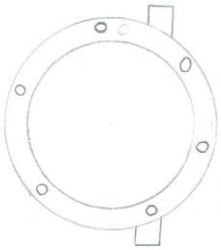
appendices الملاحق

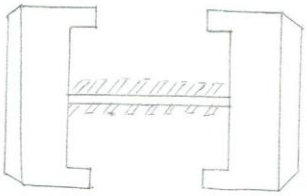


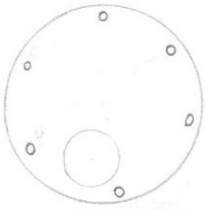


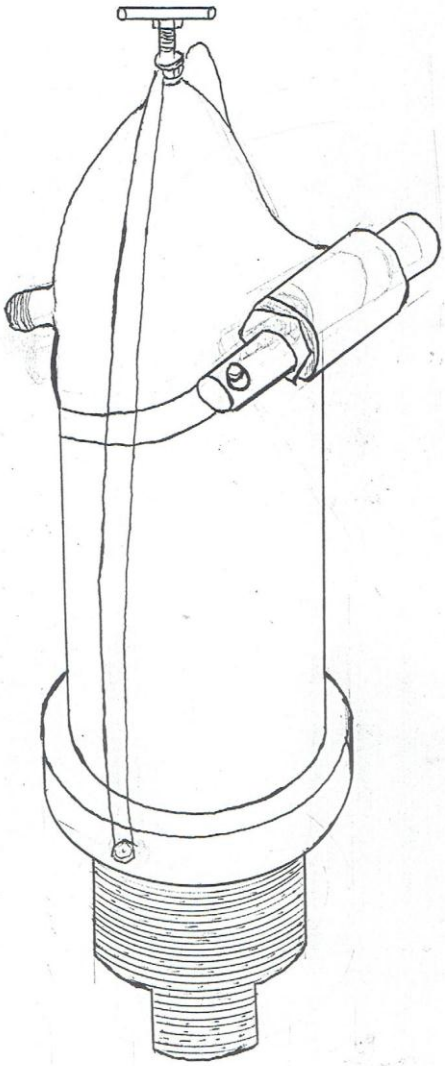

تغذیه
تدریس
خروجی
صدف
مصنوعی زیبت



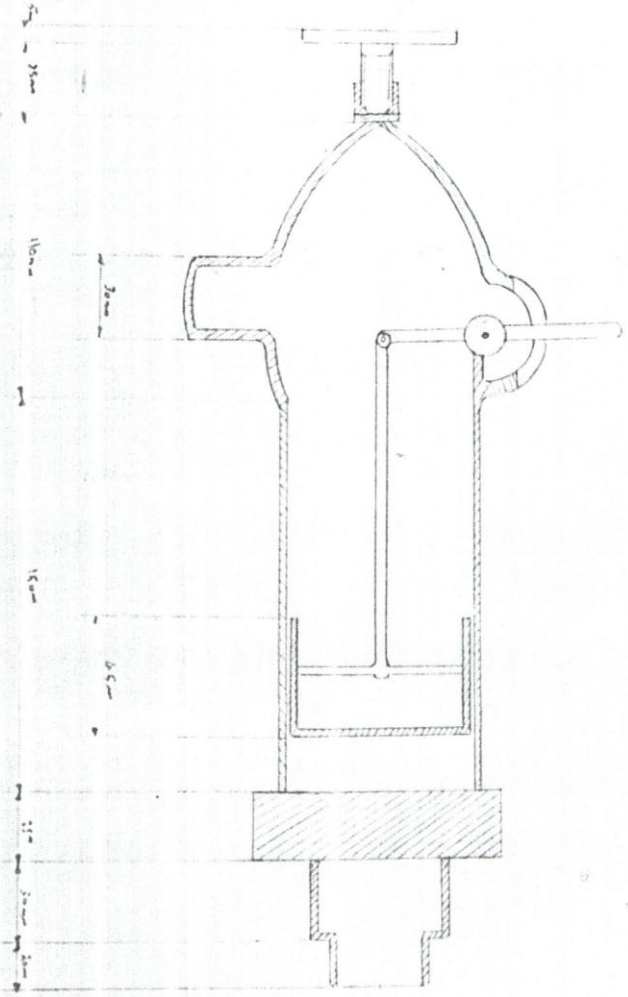




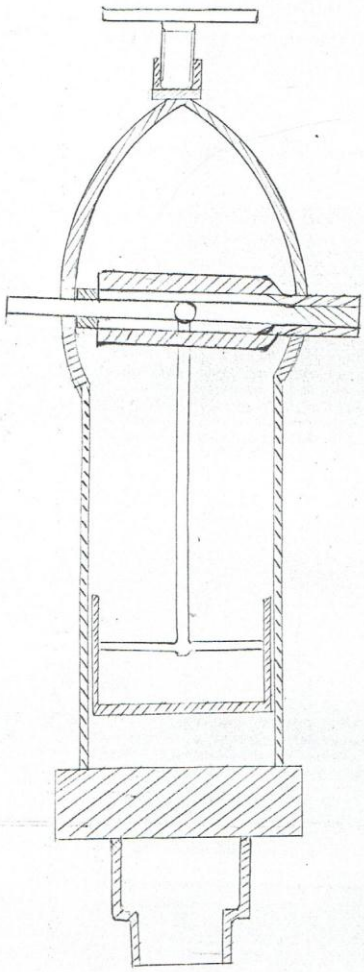




(b)



SCALE 1:2



(28)

View publication stats

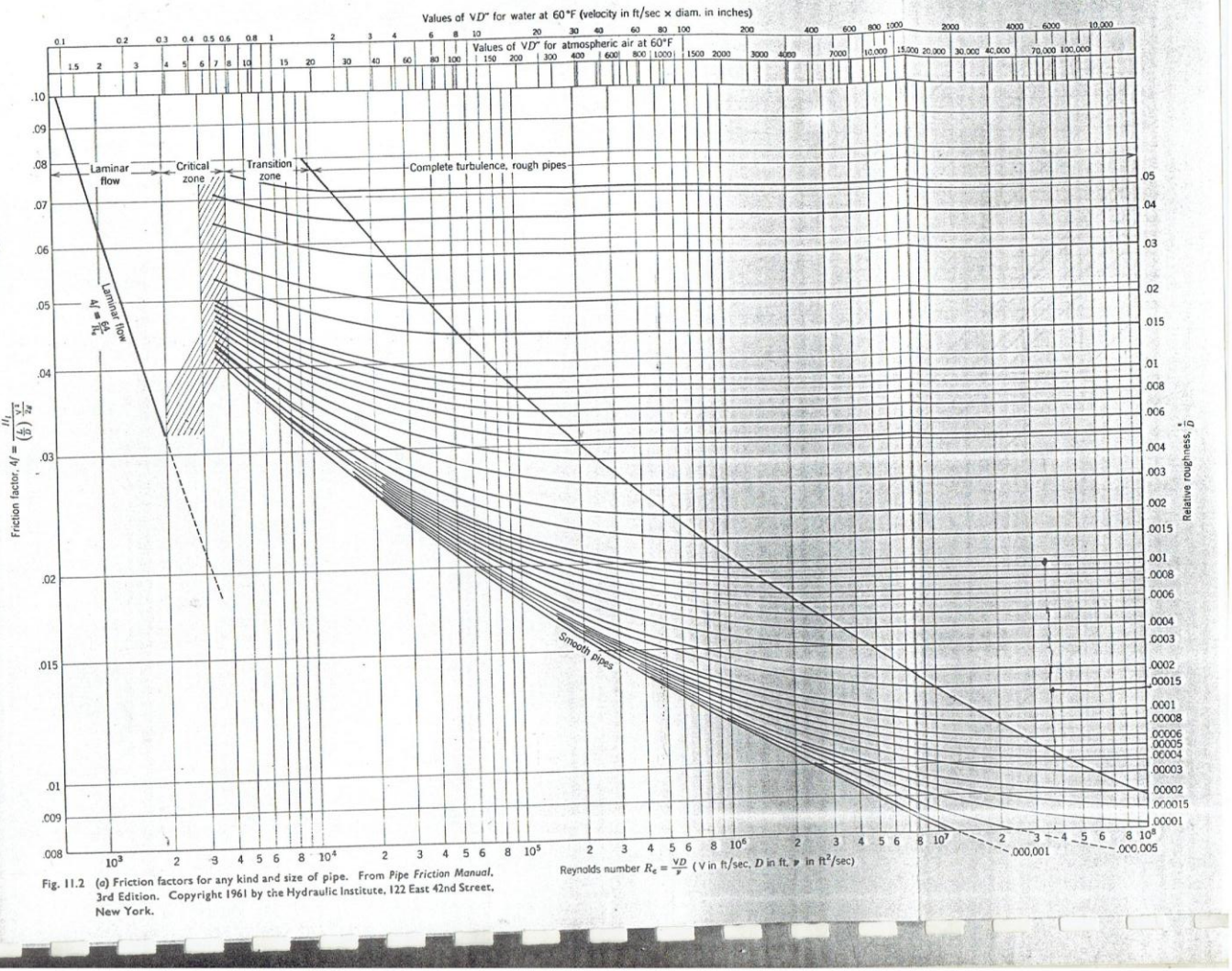


Fig. 11.2 (a) Friction factors for any kind and size of pipe. From *Pipe Friction Manual*, 3rd Edition. Copyright 1961 by the Hydraulic Institute, 122 East 42nd Street, New York.