برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي فني تشغيل مياه

أساسيات مكونات المعدات الميكانيكية – الدرجة الثالثة

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي V1 1-7-2015

الفـهـرس

١. أنواع الطلمبات ٣
تعريف الطلمبة DEFINE OF PUMP ٣
تصنيف الطلمباتPUMPS CLASSIFICATION ٣
أولا الطلمبات الديناميكية الدوارة Dynamic Pumps ٥
الطلمبة الطاردة المركزية CENTRIFUGAL PUMP ٥
أجزاء المضخة الطاردة المركزية MAIN PUMP COMPONENTS ٥
الاستخدام طبقا لنوع وشكل المروحة SHAPE OF impeller BY USE ٦
الطلمبات المحوريةAXIAL PUMPS ٧
طلمبات السريان المختلط Mixed flow pumps ٨
ثانيا طلمبات الازاحة الايجابية Positive Displacement Pumps ٩
الطلمبات الترددية Reciprocating Pump ٩
المضخة المكبسية ومرفق Plunger , Piston Pump ٩
المضخة المكبسية المحورية Axial Piston Pump ٩
المضخة المكبسية القطرية Redial Piston Pump ١٠
الطلمبات الدوارة Rotary Pump ١١
الطلمبة الترسية Gear Pump ١١
الطلمبة الحلزونية Screw Pump ١٢
الطلمبة اللولبية Hob Pump ١٢
التشغيل ١٢
الطلمبة المروحية ذات الريش Vane Pump ١٣
٢. انواع البلورات والكباسات ١٣
طرق الحصول على الهواء المضغوط Compressed Air Method ١٣
تقسيم البلاورات والضواغط Compressors CLASSIFICATION ١٤
أولاً ضواغط الازاحة وتنقسم إلى (Displacement Compressors Positive) ١٤
ثانياً الضواغط الديناميكية وتنقسم إلي (Compressors Dynamic) ١٤
أولاً: ضواغط الازاحة الايجابية (Displacement Compressors Positive) ١٤
١،١. الضاغط الترددي Reciprocating Compressors ١٤
مميزات الضواغط الترددية: ١٦
٢،١. الضاغط الدوار RotaryCompressor ١٧
أ. الضاغط اللولبي الدوار Hob RotaryCompressor ١٧
ب. الضاغط الدوار ذو الفص أو النتوء (Lobe Compressors) ١٧
٣،١. الضاغط ذو الرق diaphragmCompressor ١٨
ثانياً الضواغط الديناميكية (Compressors Dynamic) ١٨
١،٢. ضاغط الطرد المركزي {ذو التدفق القطري} CENTRIFUGALCompressor ١٨
٣. الاوناش العلوية واستخداماتها ١٩
٤. المحابس ٢١

مقدمة ٢١
أنواع المحابس واستخداماتها في محطات الضخ: ٢١
أ. محابس السكينة ٢١
ب. محبس الكرة ٢٢
ج. المحابس ذات القرص اللامركزي ٢٣
د. محابس الفراشة ٢٤
هـ. محبس عدم رجوع ٢٥
٥. المصافي الميكانيكية والشبك والبوابات ٢٦
المصافي (مانعات الأعشاب) ٢٦
أنواع المصافي ٢٦
ب. مأخذ الشاطئ (Shore Intake): ٢٧
ج. مأخذ مغمور (Submerged intake): ٢٨
٦. انواع موازين اسطوانات الكلور ٢٩
أ) اسطوانات ١ طن: ٢٩
أبعاد ووزن الاسطوانة (١ طن) حسب الموديل وبلد المنشأ: ٢٩
ب) مقاييس الوزن بعجل ارتكاز: ٣٠
ج. ميزان الطبلية: ٣١
د. ميزان زنبركي معلق في ونش العنبر ٣١
هـ. ميزان رقمي معلق بونش العنبر ٣١
المروقات الدائرية والمربعة: ٣١
٧. كبارى المروقات وملحقاتها ٣١
٨. طلمبات الشبة وصناديق التروس ٣٣
٩. الاجزاء الميكانيكية لمنظومة الكلور (المبخرات واجهزة الحقن) ٣٥

١. أنواع الطلمبات

تعريف الطلمبة DEFINE OF PUMP

تعرف الطلمبة على أنها :ماكينة هيدروليكية تستخدم لزيادة طاقة المائع أو هي آلة تحرك السائل (المياه) وعند خروجه من فوهة الطلمبة يكون قد اكتسب طاقة حركة تتحول بدورها إلي طاقة وضع أو طاقة ضغط.

تصنيف الطلمبات PUMPS CLASSIFICATION

تنقسم الطلمبات بصفه عامة الي قسمين هما

أولا الطلمبات الديناميكية الدوارة Dynamic Pumps

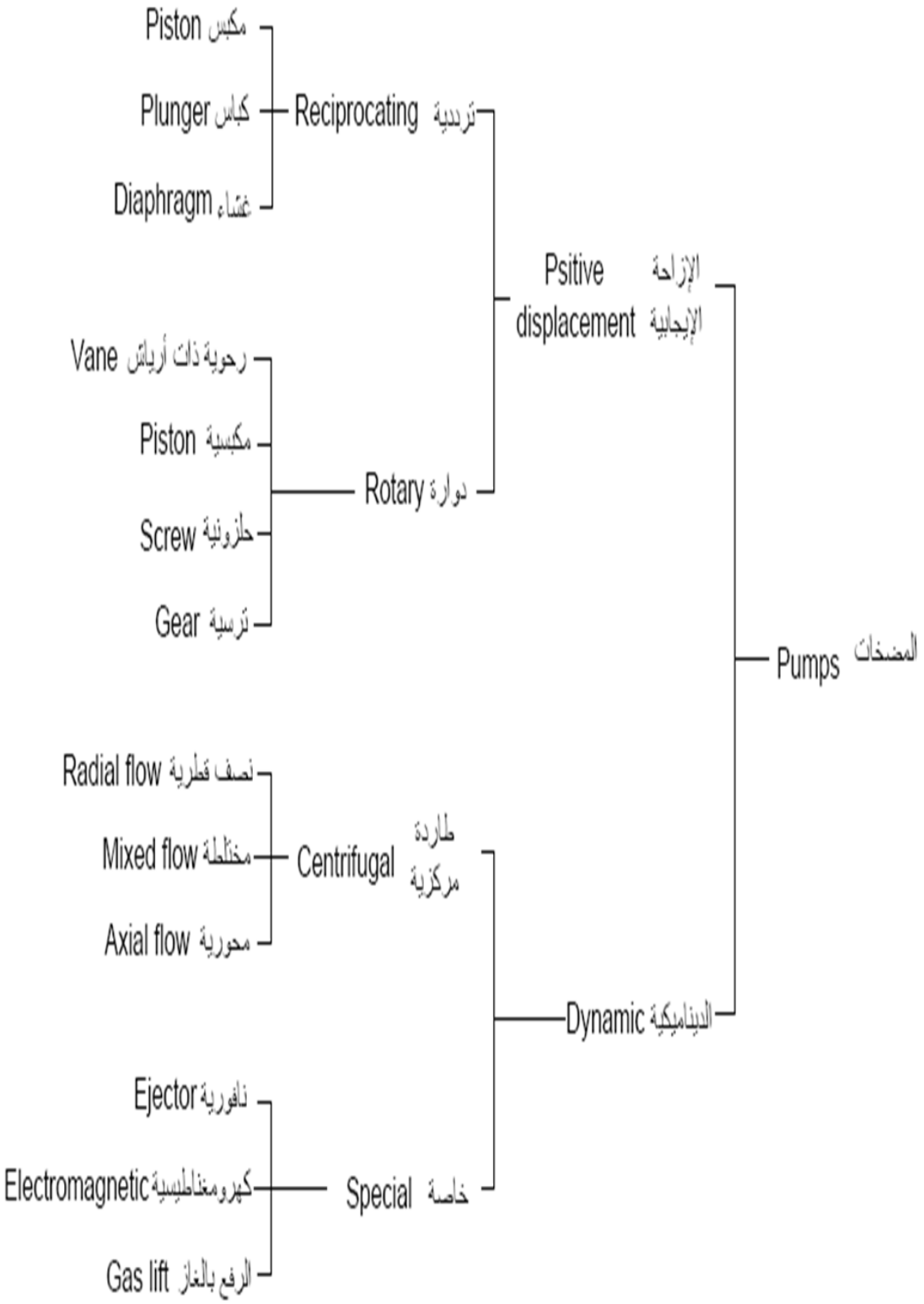
١. طلمبات طاردة مركزية
٢. طلمبات محورية
٣. طلمبات خليط بين المحورية وطاردة مركزية

ثانيا طلمبات الازاحة الايجابية Positive Displacement Pumps

١. طلمبات ترددية (مكبسية قطرية – مكبسية محورية – مكبسية ومرفق).
٢. طلمبات دوارة (ترسية – حلزونية – لولبية – مروحية)

وغيرها من الأنواع المختلفة كما بالشكل (١ – ٢) بعده

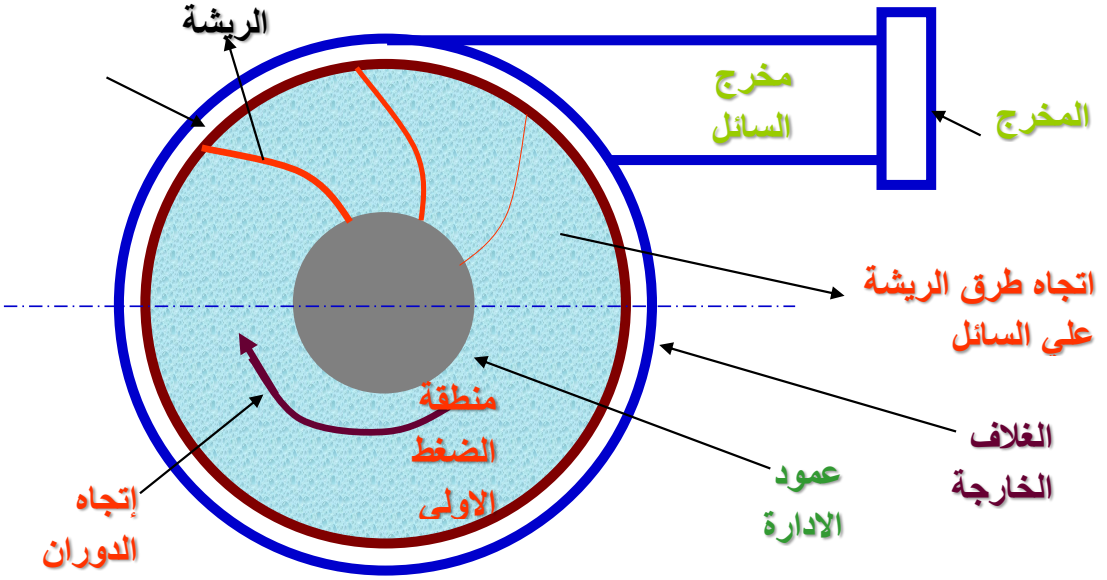
الشكل (١ – ٢)


المضخات Pumps
الإزاحة الإيجابية Psitive displacement
ترددية Reciprocating
Piston مكبس
Plunger كباس
Diaphragm غشاء
دوارة Rotary
Vane ريشية ذات أرياش
Piston مكبسية
Screw حلزونية
Gear ترسية
الديناميكية Dynamic
طاردة مركزية Centrifugal
Radial flow نصف قطرية
Mixed flow مختلطة
Axial flow محورية
خاصة Special
Ejector نافورية
Electromagnetic كهرومغناطيسية
Gas lift الرفع بالغاز

أولا الطلمبات الديناميكية الدوارة Dynamic Pumps

الطلمبة الطاردة المركزية CENTRIFUGAL PUMP

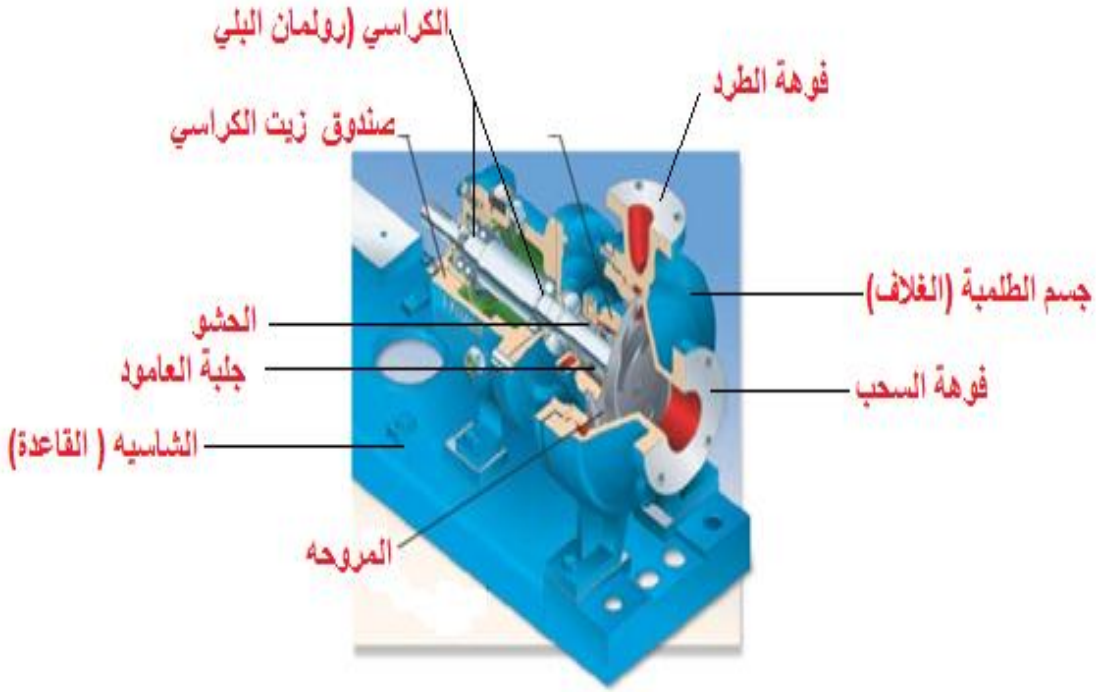
طريقة عمل الطلمبة (المضخة) الطاردة المركزية



عندما تدور المروحة تتحول الطاقة الميكانيكية الداخلة الي المروحة من المحرك الي طاقة هيدروليكية.

فتزداد السرعة والضغط للمائع عند مروره خلال مجاري المروحة وحتي يخرج الي الغلاف وعند مرور المائع خلال الغلاف يرتفع الضغط مرة اخري بينما تنخفض سرعة المائع تدريجيا حتي مخرج الغلاف

أجزاء المضخة الطاردة المركزية MAIN PUMP COMPONENTS



الاستخدام طبقا لنوع وشكل المروحة SHAPE OF impeller BY USE

أ. مروحة ذات مدخل جانبي واحد (مزودة بغطاء)

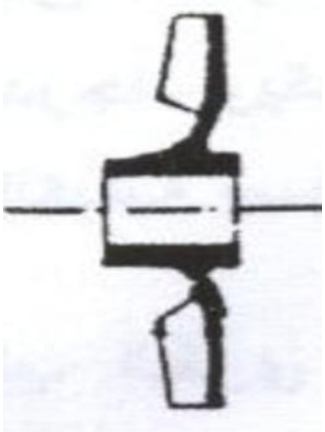
وهي من اكثر انواع المراوح شيوعا وفيها يدخل السائل الي المروحة في شكل محوري ويخرج في شكل قطبي.

ويتميز هذا النوع بـ

١. تستخدم مع السوائل الخفيفة مثل (الماء – البنزين – الالبان)
٢. نسبة توازن المروحة اثناء العمل ضعيفة
٣. السرعة النوعية لنقل السائل ضعيفة
٤. تصنع الريش من الزهر او البرونز

ب. مروحة ذات مدخل جانبي واحد (بدون غطاء)

وفيها ايضا يدخل السائل في اتجاه محوري ويخرج من الطلمبة في شكل قطبي



ويتميز هذا النوع بـ

١. تستخدم مع السوائل الغليظة مثل (الزيوت – الشحوم)
٢. نسبة توازن المروحة اثناء العمل ضعيفة
٣. السرعة النوعية لنقل السائل ضعيفة

ج. مروحة مزدوجة المدخل (مزودة بغطاء)

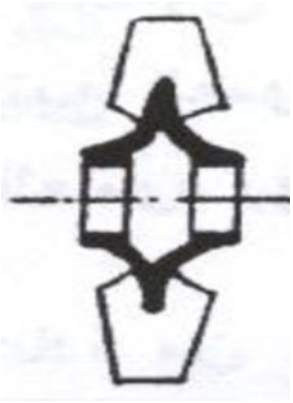
وفيها ايضا يدخل السائل في اتجاه محوري ويخرج من الطلمبة في شكل قطبي

ويتميز هذا النوع بـ

١. تستخدم مع السوائل الخفيفة مثل (البنزين – السولار – الالبان)
٢. نسبة توازن المروحة اثناء العمل عالية
٣. السرعة النوعية لنقل السائل عالية

د. مروحة مزدوجة المدخل (بدون غطاء)

وفيها ايضا يدخل السائل في اتجاه محوري ويخرج من الطلمبة في شكل قطبي

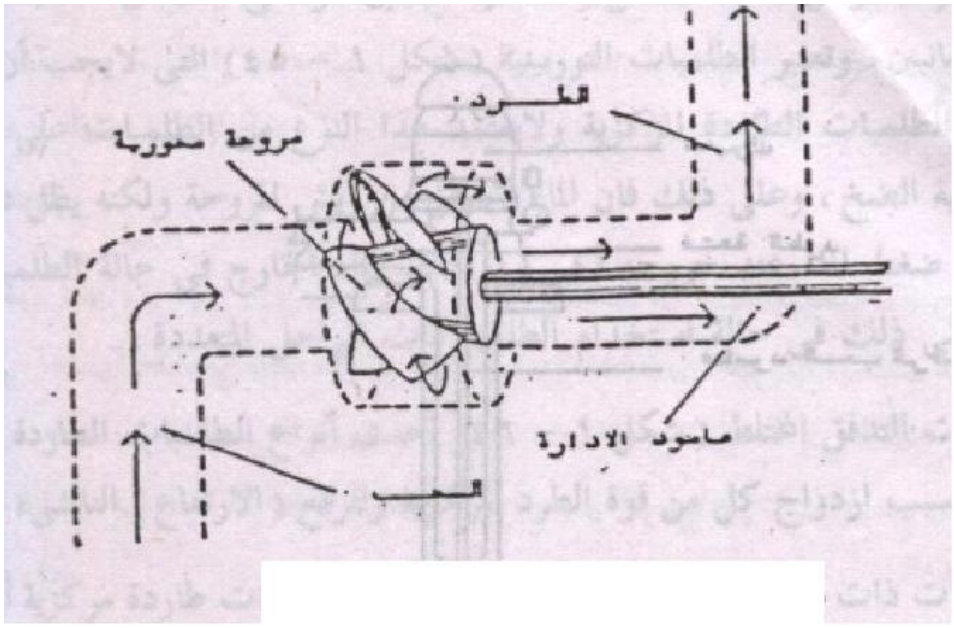


ويتميز هذا النوع بـ

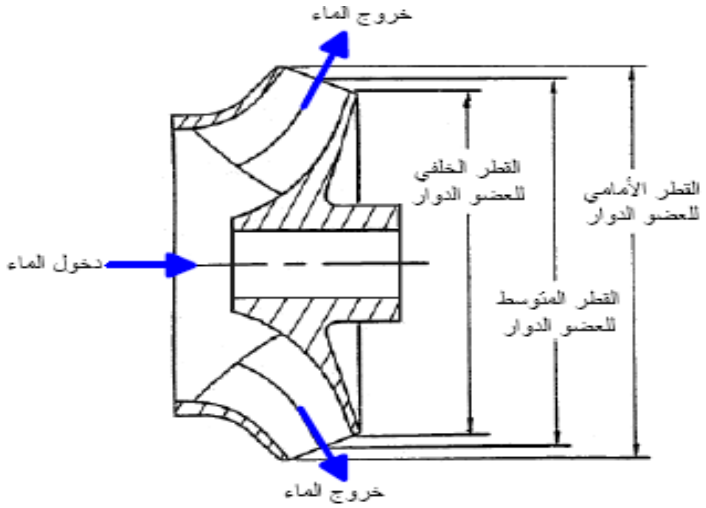
١. تستخدم مع السوائل الغليظة مثل (الزيوت – الشحوم – السوائل الساحجة)
٢. نسبة توازن المروحة اثناء العمل عالية
٣. السرعة النوعية لنقل السائل عالية

الطلمبات المحورية AXIAL PUMPS

يستخدم فيها رفاص افضل من المروحة ويتم التحكم في سريان المائع في المروحة بواسطة ريش ثابتة وفي هذا التصميم لا يوجد تخفيض في قطر الماسورة لذلك يبقي السريان كامل التدفق ويمكن الحصول علي معدلات حجمية عالية ولكن بضغوط منخفضة وتتميز بأنها قليلة التكلفة وتستخدم كمضخات تصريف المكثف والطلمبات النهرية الصغيرة



طلمبات السريان المختلط Mixed flow pumps



إحدى أنواع مضخات الطرد المركزي ذات التصرف والرفع المتوسطين. تعرف ايضا باسم المضخات التوربينية Turbine pumps

يتم سحب وضغط المياه بأسلوب مشترك ما بين النوعين السابقين من قوة الطرد المركزي وفعل الرفع لتحريك المياه. حيث تدفع المياه في اتجاه محور المضخة في حركة قطرية ومحورية داخل الغلاف الحلزوني، تستخدم قوالب السريان المختلط في مضخات الاعماق والمضخات الغاطسة حيث تتكون من اكثر من مروحة وتعرف ايضا بالمضخات متعددة المراحل.

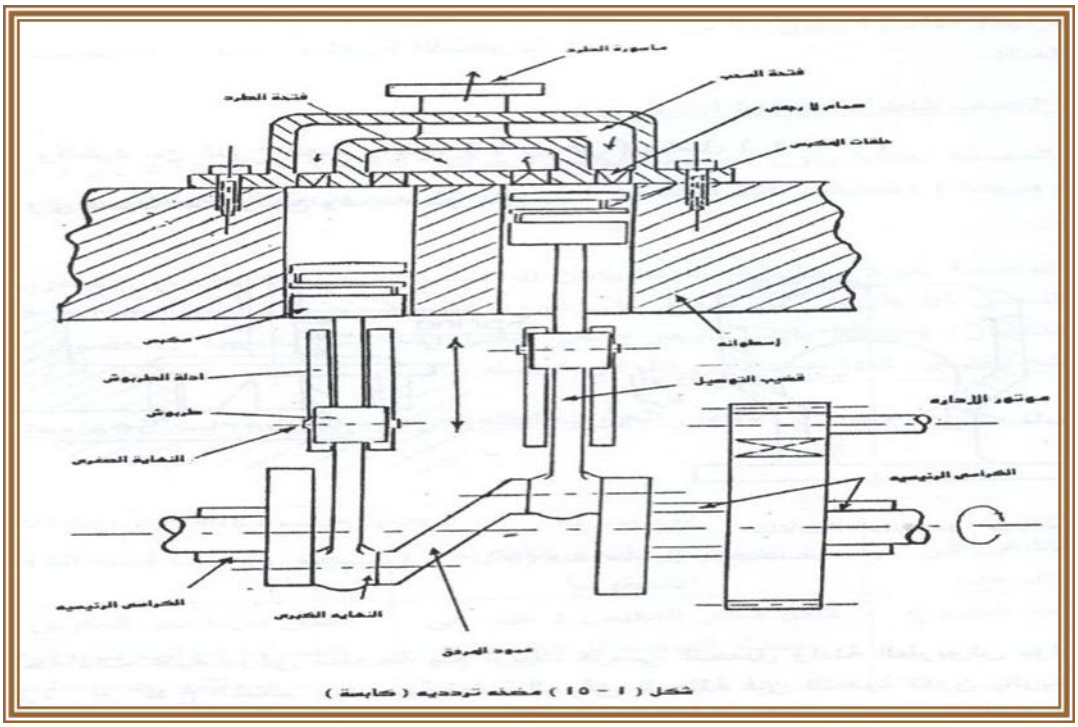
المياه الخارجة تصنع زاوية معينة مع الاتجاه الرأسي للمضخة. ولهذا السبب يكون تصرف وضاغط المضخة وسطا بين مثيليه في المضخة النصف قطرية والمضخة المحورية.

ثانيا طلمبات الازاحة الايجابية Positive Displacement Pumps

مهمة أجزاء المضخة أصلاً هي الحيلولة دون تسرب السائل من ناحية الطرد، رجوعًا إلى ناحية السحب، وتصبح مهمة القدرة الميكانيكية هي المحافظة على هذا الأصل، ودفع السائل تباعًا إلى أنبوبة الطرد. وتبعًا لحركة أجزاء المضخة التي تقوم بهذه المهمة فإن المضخات الإيجابية تنقسم إلى نوعين هما المضخات الدوارة والمضخات الترددية.

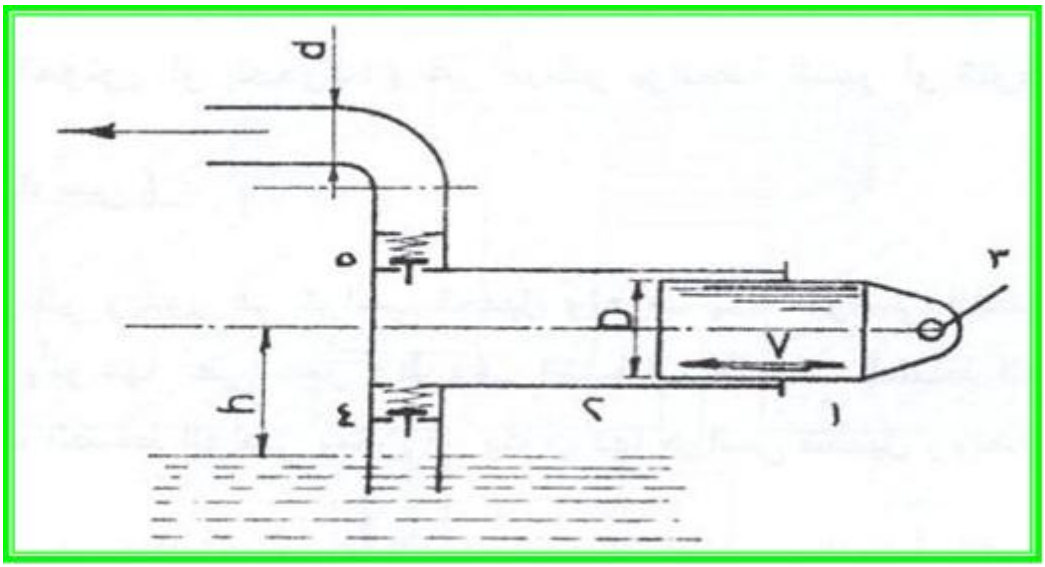
الطلمبات الترددية Reciprocating Pump

المضخة المكبسية ومرفق Plunger , Piston Pump



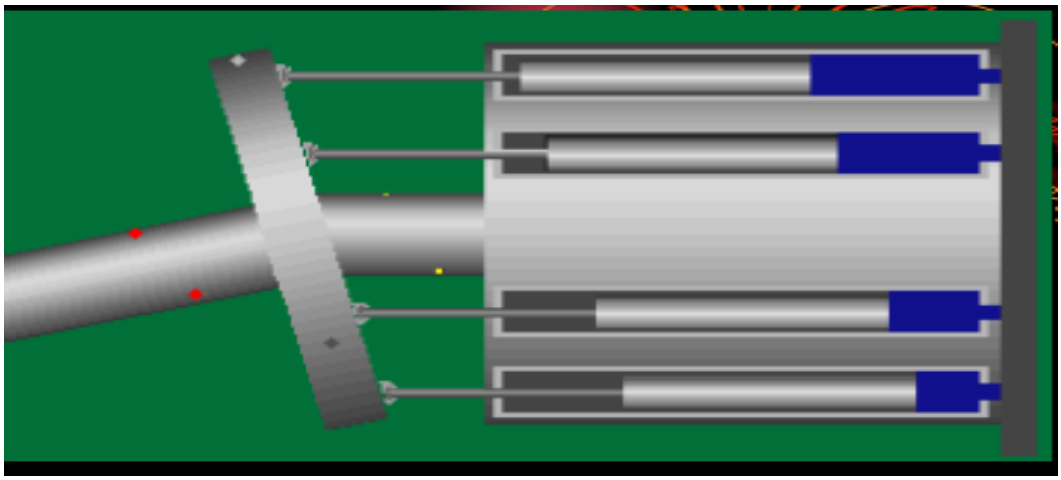
شكل (١ - ١٥) مضخه ترددية (كابسة)

المضخة المكبسية المحورية Axial Piston Pump

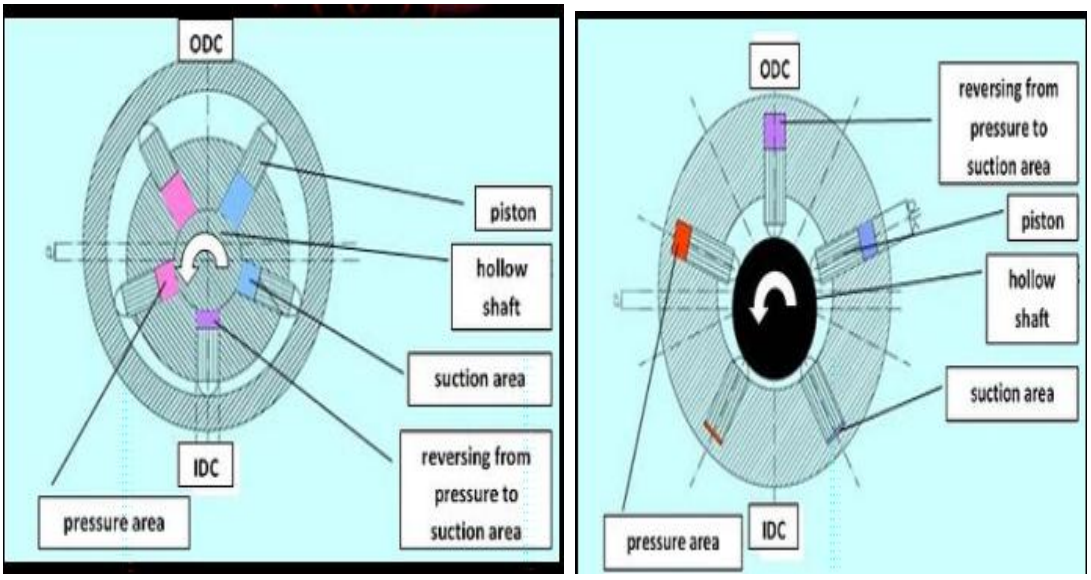


يتحرك الكابس (١) داخل الاسطوانة (٢) من خلال صندوق حشو لمنع التسرب وتأتي الحركة الخطية عن طريق المرفق (٣) في مشوار السحب يتحرك المكبس الي الخارج في نصف دورة المرفق التي تبدا من النقطة

الميتة الداخلية وتنتهي بالنقطة الميتة الخارجية وفي اثناء مشوار السحب تحدث خلخلة في الاسطوانة (٢) فينفتح صمام السحب (٤) اتوماتيكيا ويتمكن السائل تحت تأثير الضغط الجوي علي سطح البيارة من الارتفاع داخل انبوبة المص وملء الاسطوانة وفي مشوار الطرد (٥) بتأثير دفع السائل في الاسطوانة ويستمر صمام الطرد مفتوحا حتي نهاية المشوار حيث يغلق تحت تأثير الخلخلة التي تبدا مع مشوار السحب وكذلك تحت ضغط السائل في انبوبة الطرد



المضخة المكبسية القطرية Redial Piston Pump



يوجد شكل آخر للمضخة ذات الاسطوانات تعمل وفقا لمبدأ الملء والتفريغ باستخدام الحركة الترددية للكابس إلا أن اسطوانتها موزعة في اتجاه قطبي في كتلة الاسطوانات وتدور كتله الاسطوانات لا مركزيا مع حلقة خارجية ترتبط بها الكوابس بواسطة (قباقيب) تنزلق على الحركة عند دوران كتلة الاسطوانات، مما يمكن الكوابس من الخروج والدخول نحو المركز. في مشوارين للسحب والطرد وتوجد فتحتان في قلب كتلة الاسطوانات، تتصلان بأنبوبتي السحب والطرد وعندما تدور كتلة الاسطوانات تبدأ الفتحة أمام الاسطوانة في المرور أمام مجرى السحب عندما يكون الكابس في بداية شوط السحب فإذا ما أتمت كتلة الاسطوانات نصف لفة. يكون شوط السحب قد انتهي ويقوم الحاجز الموجود بين مجرى السحب والطرد بحبس السائل داخل الاسطوانة حتى اذا ما

ظهرت فتحتها أمام مجرى الطرد، يكون الكابس قد بدأ مشوار الطرد الذى يستمر حتى تكتمل الاسطوانات لفة واحدة، ثم تتكرر الدورة ويتوالى دفع السائل في انبوبة الطرد من الاسطوانات مما يجعل تصرف المضخة منتظما.

الطلمبات الدوارة Rotary Pump

الطلمبة الترسية Gear Pump

تتكون المضخة من مجموعة من التروس محتواه في مبيت يسمح بمرور السائل المضخ عند مدخل المضخة ثم يسري بين اسنان التروس والغلاف الي الخارج

- تسرب السائل بين جوانب الترس والغلاف يقلل من كفاءة المضخة
- يمكن ضبط الخلوص بين جوانب التروس والغلاف باستبدال سمك الوصلة بين غلاف المضخة وبين الغطاء الطرفي
- اكثر نوع شيوعا من هذه المضخة هي الثنائية التروس التي لها قائد واحد واكثر من ترس منقاد

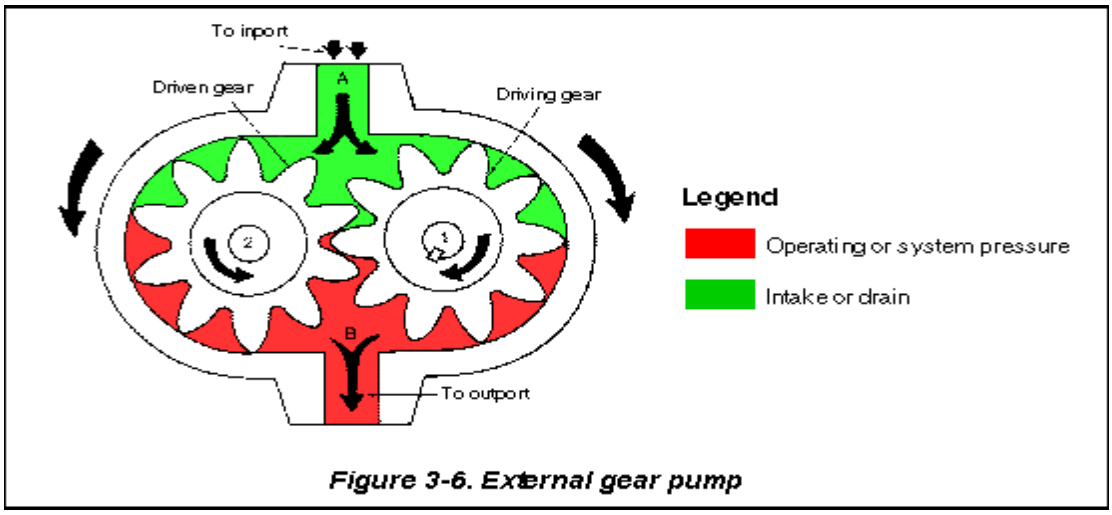
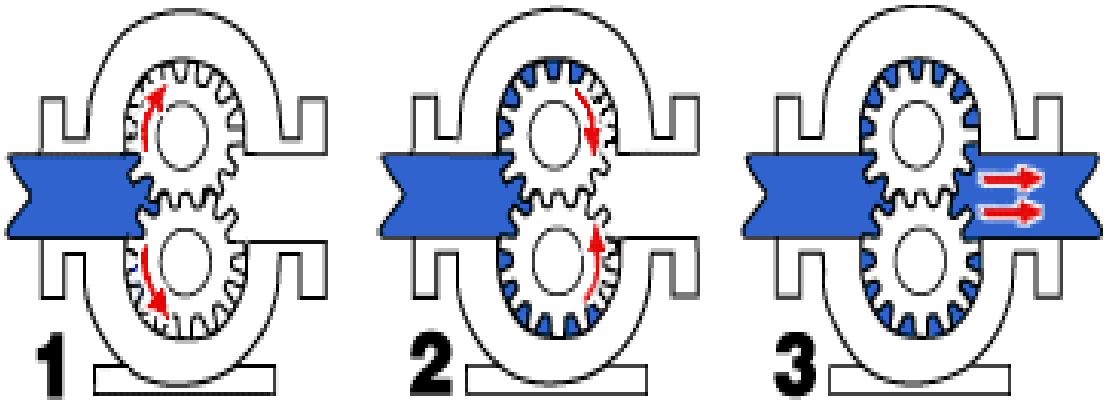
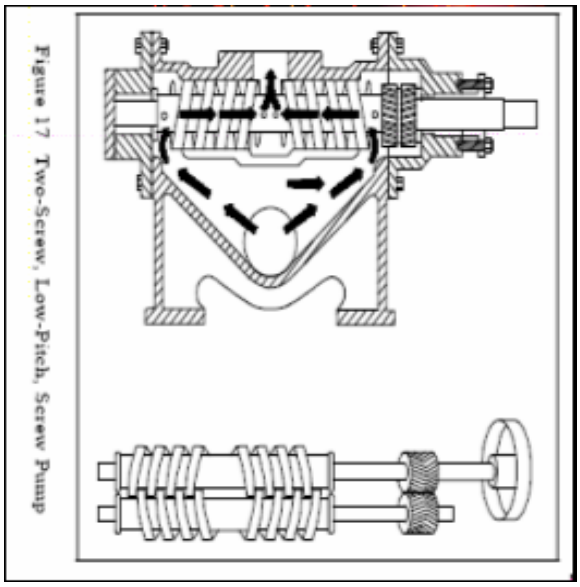
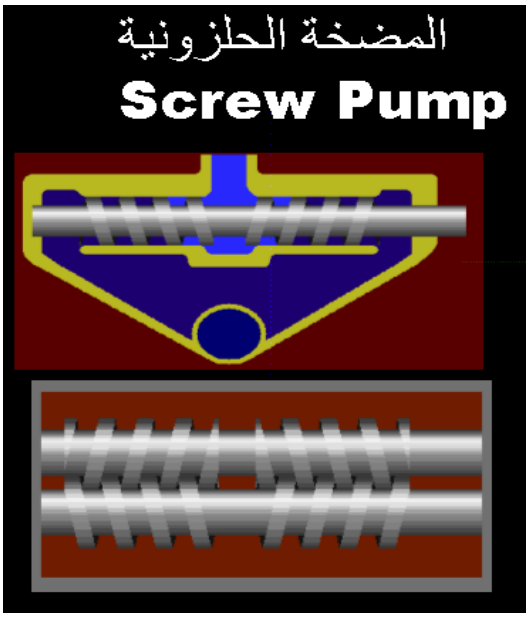


Figure 3-6. External gear pump



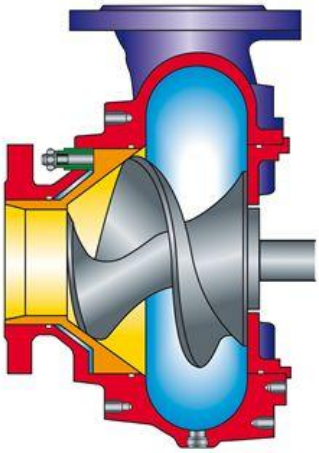
الطلمبة الحلزونية **Screw Pump**





يستخدم هذا النوع من الطلمبات لضخ كميات كبيرة من المياه بمعدلات تصرف عالية وبضغوط منخفضة

الطلمبة اللولبية Hob Pump



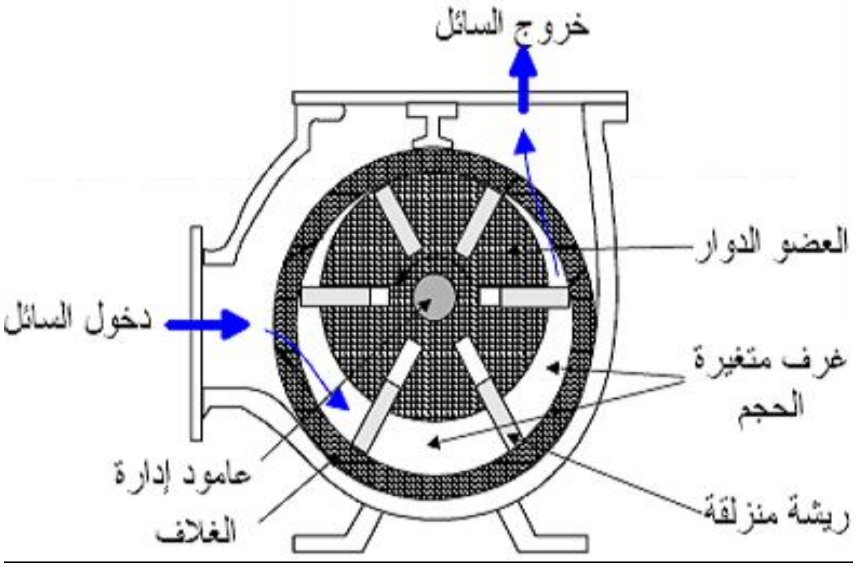
المضخات الملولبة قد تكون أحادية أو متعددة اللولب معتمدة على الغرض الذى صممت من أجله، المضخة الأحادية اللولب تستخدم بخاصة في ضخ المواد الصلبة مثل التراب والرماد.

ويوجد هذا النوع من المضخات عادة في محطات القوى لضخ التراب من المرسبات إلى تنكات كبيرة أو تخلط بالمياه وتضخ إلى بحيرة الرماد والشكل يبين مضخة أحادية اللولب.

التشغيل

يدور اللولب في غرفة وثيقة التوافق، وتحمل المادة في المضخة بين المتحرك والاسطوانة يدفع التراب خلال صمام عدم راجع إلى غرفة تمدد وهذه يميع التراب وينقله خلال مواسير الضغط المستخدم لتمييع التراب حوالى ١,٣٧٩ – ٢,٧٥٨ بار ويتم التمييع بواسطة نافورة هواء مسلطة على غرفة التمدد.

الطلمبة المروحية ذات الريش Vane Pump

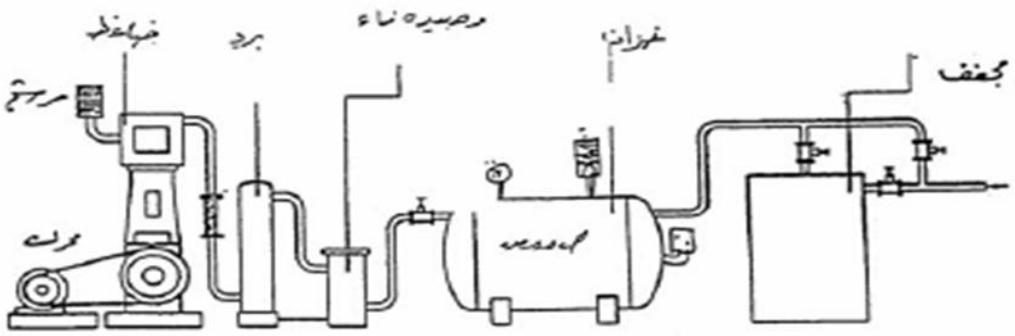


عندما يدور العضو الدوار فإن قوى الطرد المركزي تعمل على إحكام غلق الريش مع الغلاف ، ومن ثم يدخل المائع الى المضخة فيملأ تلك الغرف المحكمة التي يقل حجمها تدريجياً فيزداد ضغط السائل حتي يصل الى مخرج المضخة.

يصل تصرف وضغط هذا النوع من المضخات الى 10 بار و٢٠٠ متر مكعب في الساعة وتمتاز بذاتية التحضير وانخفاض الضوضاء الصادرة منها وخلو السائل الخارج من النبضات

٢. انواع البلورات والكباسات

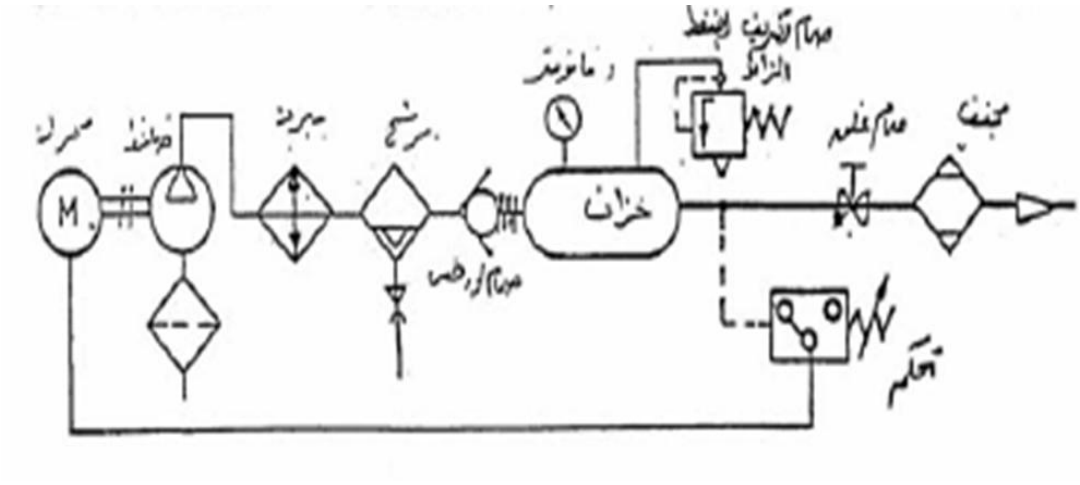
طرق الحصول على الهواء المضغوط Compressed Air Method



يقوم الضاغط بسحب الهواء الجوي وضغطه ثم تعبئته في الخزان الرئيسي حيث يتم نقله وتوزيعه إلى مواقع الاستهلاك.

ونتيجة انضغاط الهواء فإن الزيادة في الضغط تقلل الحجم وبالتالي ترتفع الحرارة ويتضح ذلك من القانون العام للغازات

PV = RT حيث R ثابت الغاز.



تقسيم البلاورات والضواغط Compressors CLASSIFICATION

تنقسم الضواغط الهوائية حسب نظرية العمل الى:

١. الضواغط ذات الإزاحة الموجبة (Displacement Compressors Positive).
٢. الضواغط الديناميكية (Compressors Dynamic).

أولاً ضواغط الازاحة وتنقسم إلى (Displacement Compressors Positive)

١. الضاغط الترددي {مفرد التأثير – مزدوج التأثير}.

ويصنف الضاغط الترددي وفقاً لأربعة عوامل {عدد الاسطوانات، عدد المراحل، العمل، التصميم}.

٢. الضاغط الدوار {لولبي – بفص – بريش}.
٣. الضاغط ذو الرق.

ثانياً الضواغط الديناميكية وتنقسم إلي (Compressors Dynamic)

١. الضواغط الطاردة المركزية أو {ذات التدفق القطري}.
٢. الضواغط المحورية أو {ذات التدفق المحوري}.
٣. ذات تدفق مختلط.

سوف نتناول شرح الانواع المختلفة من الضواغط بالتفصيل

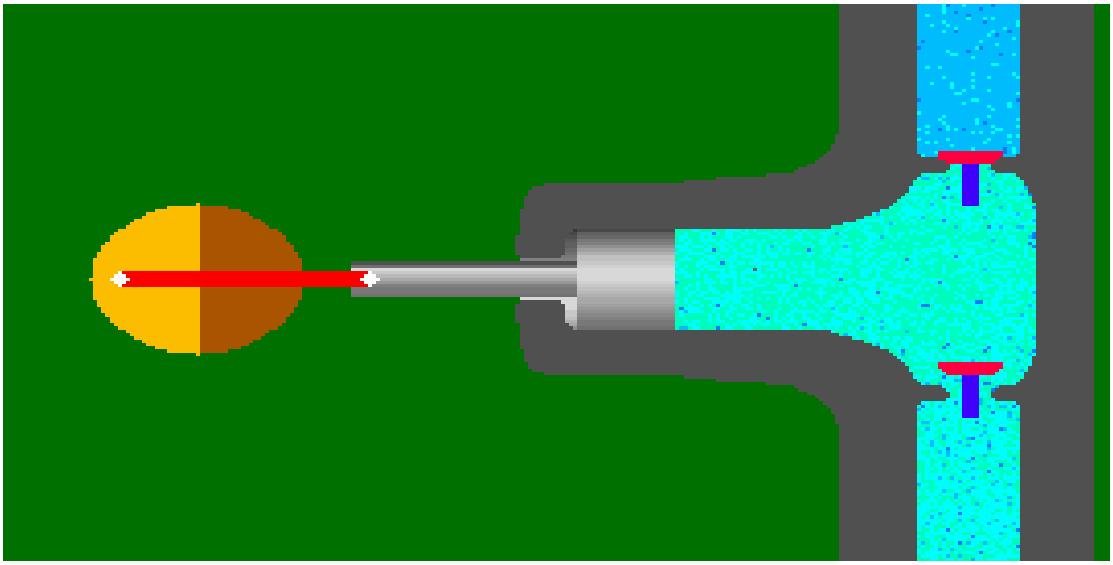
أولاً: ضواغط الازاحة الايجابية (Displacement Compressors Positive)

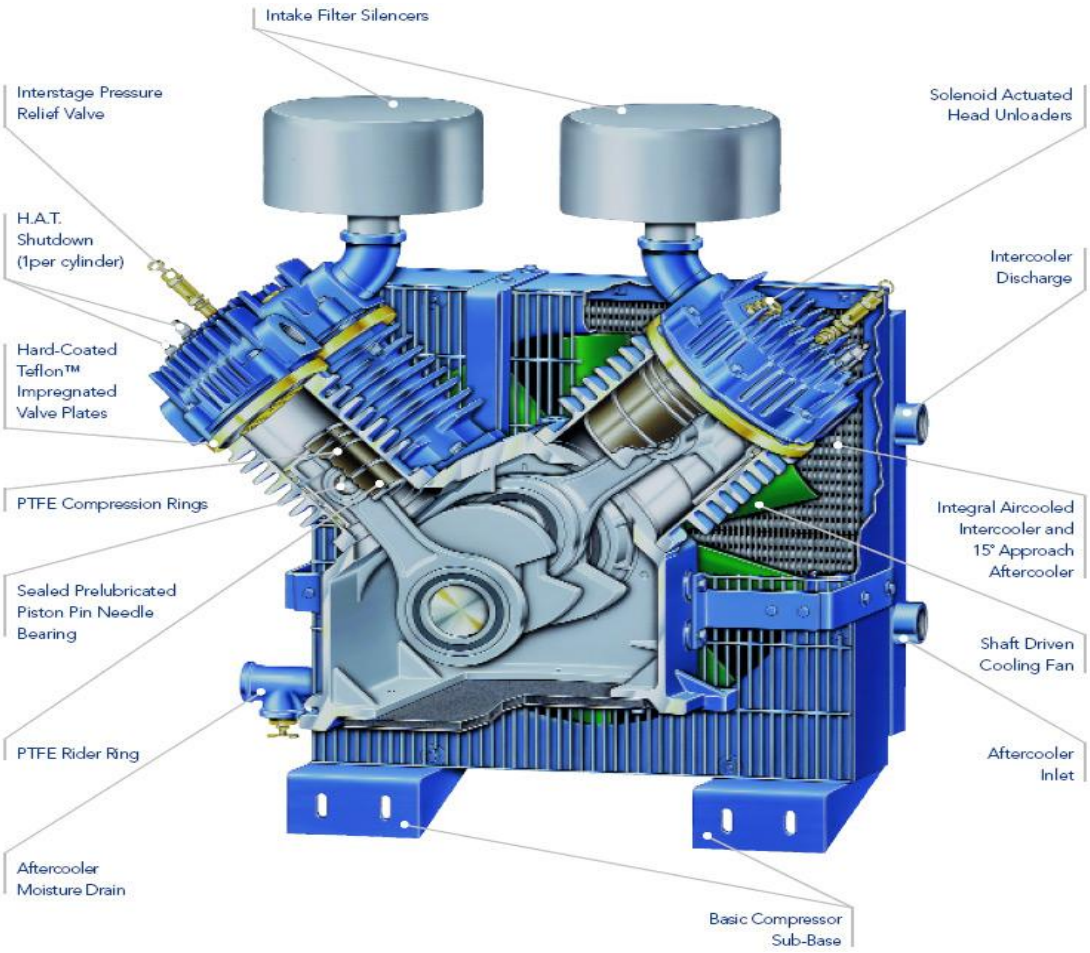
١,١. الضاغط الترددي Reciprocating Compressors

أ. الضاغط الترددي مفرد التأثير SingleActing Reciprocating Compressors

يوضح الشكل ضاغط ترددي بسيط يتكون من اسطوانة معدنية بها فتحتي السحب والطرد ومزود كل منها بصمام عدم رجوع ويتحرك داخل الاسطوانة مكبس ذو حلقات ومتصل بعمود يسمى عمود المكبس ويتم تحريك المكبس داخل الاسطوانة بواسطة محرك مع ذراع تدوير وعمود مرفقي. عندما يتحرك المكبس للخلف ينخفض

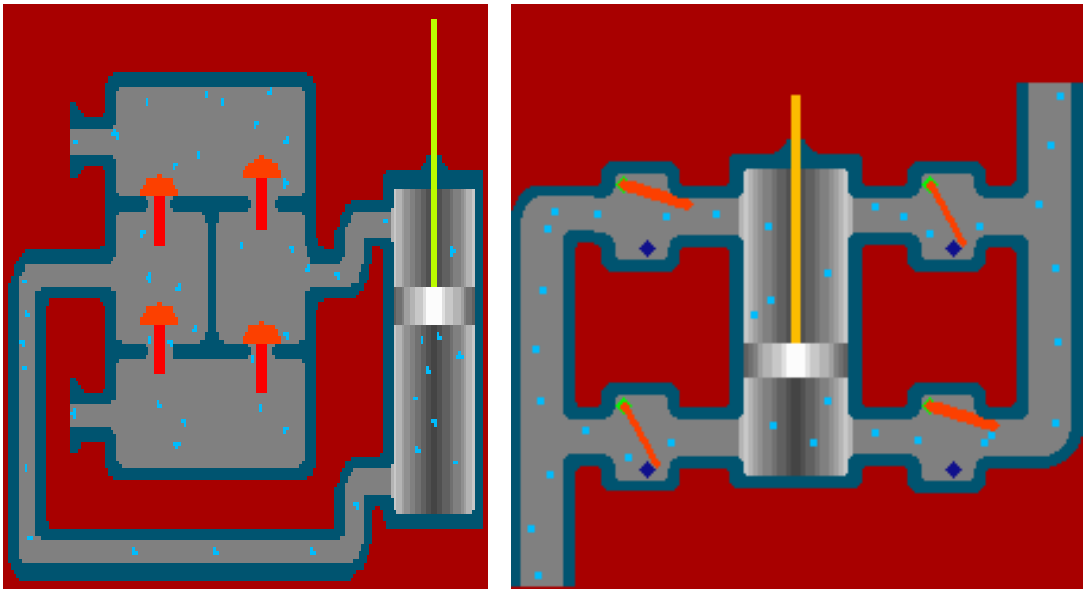
الضغط داخل الاسطوانة فيفتح صمام الدخول ليسمح بدخول الهواء الجوي ثم يتحرك المكبس للأمام فيزيد الضغط مما يعمل على فتح صمام الطرد والسماح بتدفق الهواء.





ب. الضاغط الترددي مزدوج التأثير Double Acting Reciprocating Compressors

في هذا النوع من الضواغط يكون هناك فتحتي سحب وفتحتي طرد على الاسطوانة في جهتي المكبس وكل فتحة مزودة بصمام عدم رجوع لذلك نجد عندما يكون أحد جهتي المكبس في شوط السحب تكون الجهة الأخرى في شوط الطرد وهكذا.



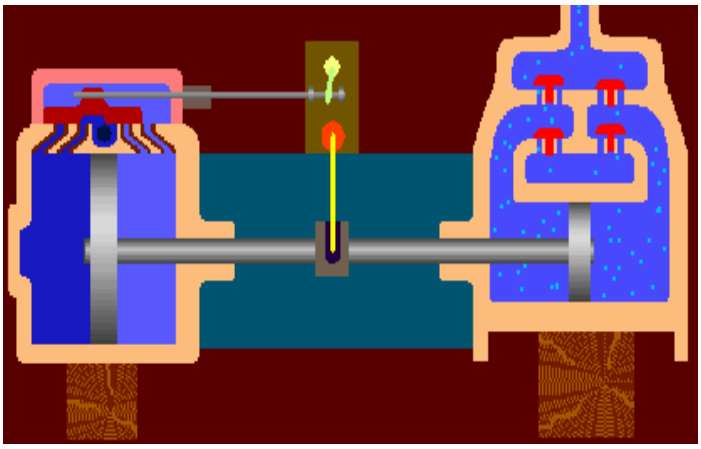
ضاغط ترددي مزدوج التأثير

ج. الضاغط الترددي مزدوج التأثير ومتعدد المراحل Double Acting Reciprocating Compressors And multiple STEPES

بالنسبة لهذا النوع من الضواغط متعددة المراحل يوجه طرد الاسطوانة الاولى الى مدخل الاسطوانة الثانية حيث يمكن بهذه الطريقة الحصول على معدل تصريف أعلى وكذلك ضغط مرتفع.

مميزات الضواغط الترددية:

الحصول على ضغوط مرتفعة نسباً ولكن تدفق الهواء يكون غير منتظم. ويتم التغلب على ذلك بزيادة عدد المراحل مع ازدواجية التأثير



٢,١. الضاغط الدوار RotaryCompressor

أ. الضاغط اللولبي الدوار Hob RotaryCompressor

الضواغط اللولبية الدوارة هي ضواغط ازاحة ايجابية وفيها يستعمل اللولب بدلاً من الكباسات والاسطوانات وفيه يدور اللولبان فيدخل الهواء الى التجويف ومع استمرار الدوران يحبس الهواء مشكلاً جيبا هوائياً على طول التجويف ومع الاستمرار يقل حجم الجيب الهوائي فيرتفع الضغط حتى يصل عند فتحة التصريف.

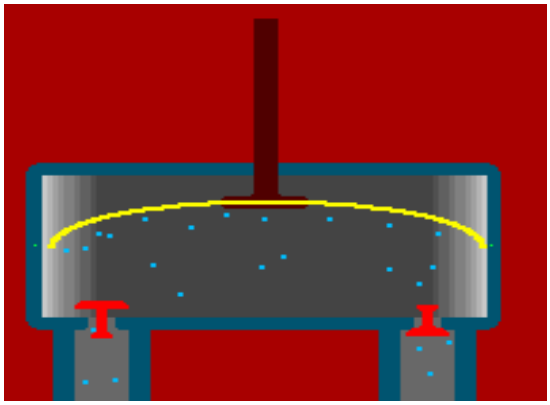
ب. الضاغط الدوار ذو الفص أو النتوء (Lobe Compressors)

يتكون هذا النوع من الضواغط من فصين أحدهما رئيسي ويكون متصل بالقوى المحركة والاخر مساعد يتم ادارته عن طريق الفص الرئيسي ويتم دفع الهواء بواسطة الفص مباشرة وذلك في الفراغ بين الفص وجسم الضاغط ويمكن أن يكون الفص ذو نتوءين أو ثلاث أو أكثر حتى يأخذ شكل الترس بعد ذلك ولكن كلما قل عدد النتوءات كلما كانت كفأه الضاغط أعلى وقل الاحتكاك.

٣,١. الضاغط ذو الرق diaphragmCompressor

في هذا النوع من الضواغط يقوم الرق {الغشاء المرن} أو الرداخ بتكبير الحيز الداخلي أثناء حركته إلى أسفل في شوط السحب فيحدث فرق في الضغط الداخلي عن الضغط الخارجي ونتيجة لذلك يفتح صمام السحب ضد قوة الياي فيتدفق الهواء الخارجي الى الغرفة الموجودة اعلى الغشاء وعند حركة الغشاء الى اعلى يزيد ضغط الهواء ويتغلب على قوة الياي الموجود على صمام الطرد فيفتحه ويتدفق الهواء المضغوط الى الدائرة التي يعمل عليها.

ويستخدم الضاغط ذو الرق في مصانع المواد الغذائية وتغليفها حيث انها تحتاج الى هواء خالي من الزيوت والتلوث.



ثانياً الضواغط الديناميكية (Compressors Dynamic)

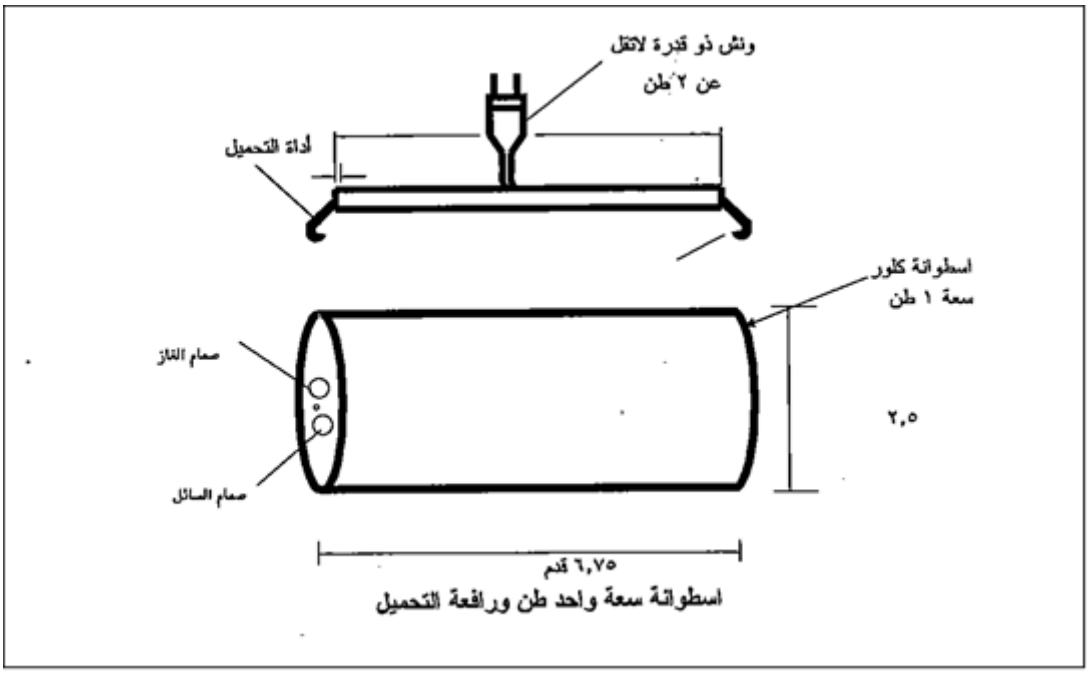
١,٢. ضاغط الطرد المركزي {ذو التدفق القطري} CENTRIFUGALCompressor

- بعمل ضاغط الطرد المركزي بنظرية القوة الطاردة المركزية فعند دوران جسم حول مركز ثابت تنشا قوة تعمل على دفع الجسم بعيداً عن مركز الدوران. وفي هذا النوع من الضواغط يتكون الضاغط من دفاعة مروحية تدور داخل غلاف بحيث يدخل الهواء الى المركز ثم يقذف خارجا بقوة الطرد المركزي الى التصريف.
- ويمكن دوران الدفاعة بسرعات عالية حتى ولو كان صمام الطرد مغلق

٣. الاوناش العلوية واستخداماتها

١. الاوناش المعلقة بالسقف بالعنابر لرفع الاثقال الطلمبات المواتير والاسطوانات للتحرك بها لليمين والشمال والى اعلى والى اسفل.

٢. نظم الرافع ذو القضيب الواحد:



اسطوانة سعة واحد طن ورافعة التحميل

هو نظام يستخدم لنقل وتداول وتغيير اسطوانات الكلور سعة (١ طن) حسب نظام كل محطه:

أ. رافعة ذو قاعدة تثبيت قياسية – يعمل بالكهرباء بواير مثبت في جرار.

ب. ناقل (حامل متحرك) يعمل بمحرك على عجل مزدوج

ج. الكهرباء والتحكم نوع كهربي: قضبان توصيل معزولة.

٣. ونش يدوى:

٤. المحابس

مقدمة

المحابس

المحابس هي تجهيزات للتحكم والسيطرة في محطات الطلمبات بما يمكن من المتحكم في إيقاف ومنع أو تنظيم أو مراجعة أو تغيير الاتجاه لمسارات السائل أو تنظيم تدفق السائل. توجد محابس معينة أكثر مناسبة لاستخدامات معينة عن الأخرى. سيتم تناول التركيب، التشغيل والصيانة لخمسة أنواع من المحابس. شائعة الاستعمال في محطات الضخ.

أنواع المحابس واستخداماتها في محطات الضخ:

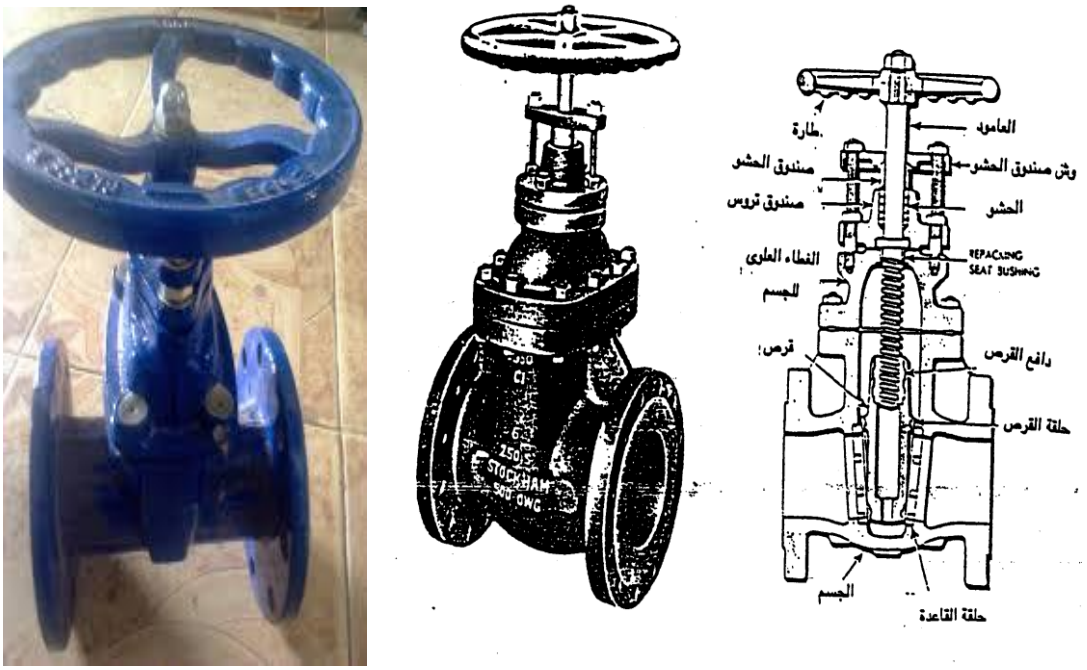
أ. محابس السكينة

شكلي (١-٦) و (٢-٦)

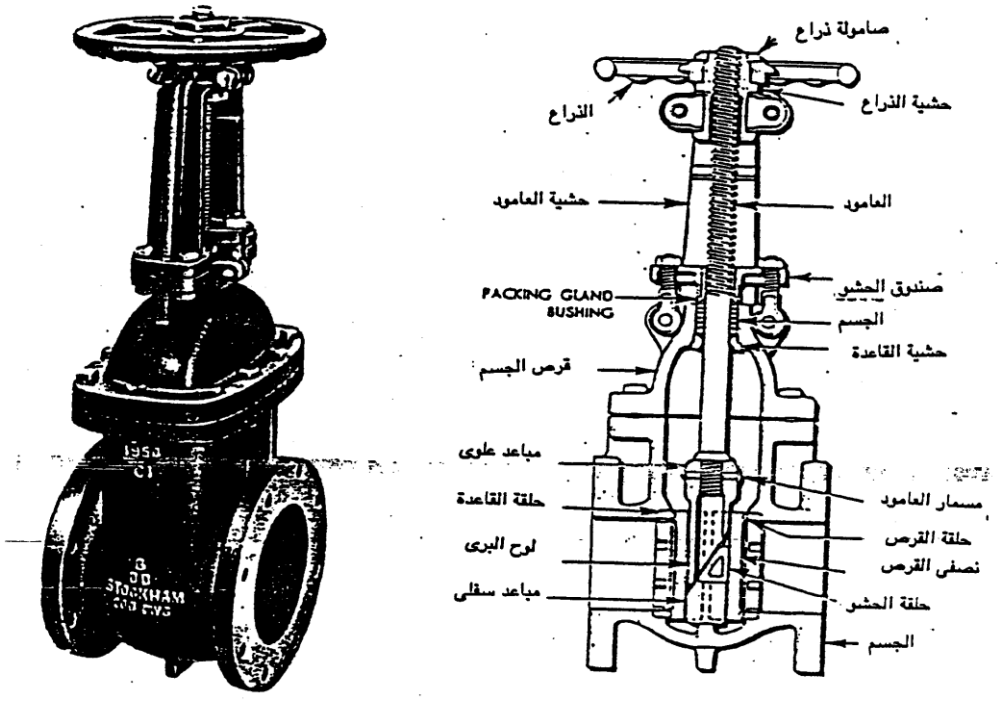
١. الأجزاء الرئيسية لمحابس السكينة هي:
   - يد التشغيل.
   - تجهيزه الحشو للعامود.
   - الغطاء.
   - جسم المحبس بالقاعدة.
   - العامود.
   - قرص البوابة.

٢. تصنع محابس السكينة بسعات مختلفة، ولكن نظرية التشغيل للجميع واحدة. ومحابس السكينة أما ذات عامود صاعد أو ثابت. وذات العامود الصاعد لها قلاووظ مقابل في غطاء المحبس. مع فتح المحبس فإن

القلاووظ للعامود يظهر، رفع قرص الخلوص محبس السكينة ذو العامود الصاعد) في المحبس السكينة بالعامود الثابت، فإن العامود يكون ثابت في مكانه في الغطاء بجلبة بارزة من نفس العمود.



(شكل (١-٦) محبس السكينة بالعامود الثابت)



شكل (٢-٦) محبس سكينة بالعامود المرتفع

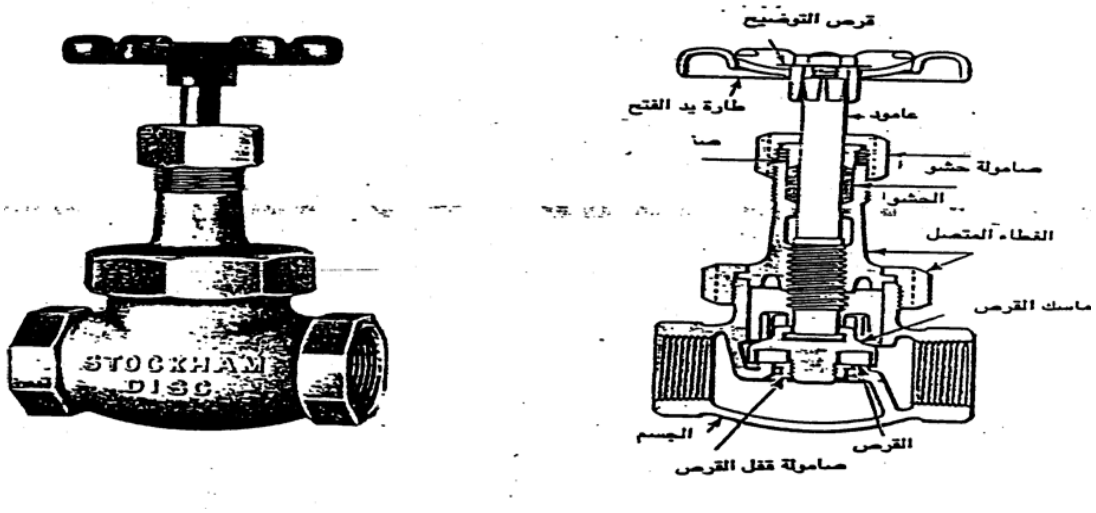
ب. محبس الكرة

شكل (٣-٦)

١. جسم محبس الكرة يختلف عن تصميم محبس السكينة.

محابس الكورة تستخدم قرص دائري لعمل سطح مستوي ملتصق ومثبت بقاعدة المحبس. وذلك يشبه وضع الأصبع في نهاية الماسورة لإيقاف أو منع التدفق.

٢. أجزاء المحبس مشابهة في التسمية والأداء لمحبس السكينة خطوات التشغيل والصيانة لمحابس الكورة مشابهة للخطوات المشار إليها في محابس السكينة.

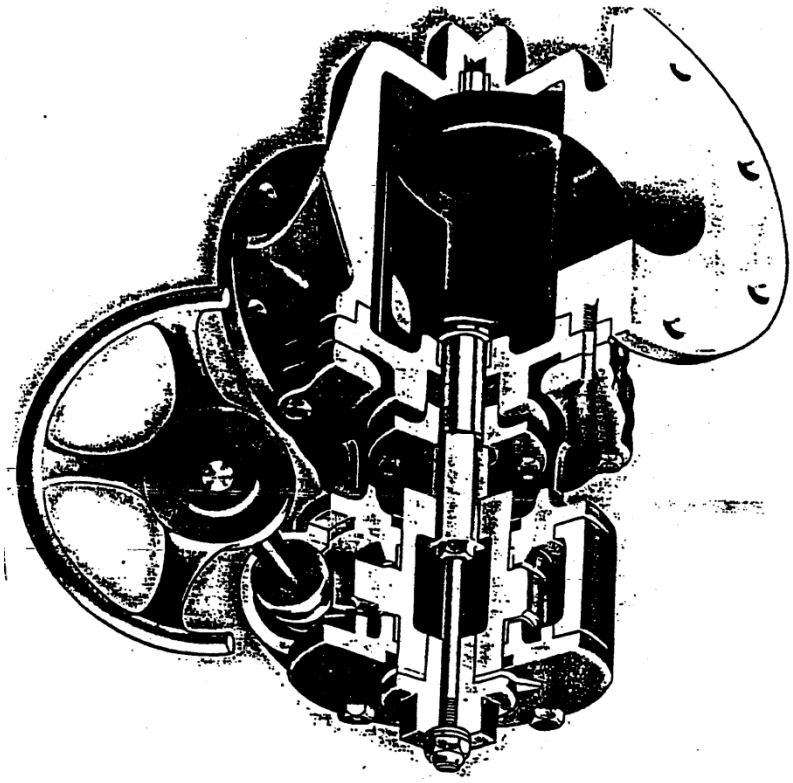


شكل (٣-٦) المحبس الكروي

ج. المحابس ذات القرص اللامركزي

شكل (٤-٦)

١. المحابس ذات القرص اللامركزي لها خصائص مفضلة وهذه هي:
   أ. السماح بالسعة العالية.
   ب. التصريف لربع سعة المحبس.
   ج. لا يحتاج إلى تزييت أو تشحيم.
   د. مقاومة كبيرة للنحر والتآكل.
   هـ. خصائص تدفق جيدة.
٢. المحابس ذات القرص اللامركزي تستخدم كاملة لتعمل مع قاعدة المحبس اللامركزي



شكل (٤-٦)القرص اللامركزي

د. محابس الفراشة

شكل (٥-٦)

١. تستخدم محابس الفراشة أساساً كمحابس تحكم، خصائص التدفق لمحابس الفراشة يسمح بالتدفق المنتظم عموماً مع وجود عدم انتظام قليل للتدفق في منطقة قرص المحبس.
٢. تستخدم محابس الفراشة قرص مصنع ميكانيكياً يمكن فتحه ٩٠ درجة ليسمح بكامل التدفق خلال المحبس بربع لفة تشغيل فقط.
٣. عند قفل المحبس، يضغط القرص على الجسم المطاطي. حيث يتم إحكام القفل بضغط وش القرص على القاعدة المطاطية للجسم بواسطة رافعة حلزونية. يمكن استبدال القاعدة المطاطية عند الضرورة بدون فك المحبس. المحابس الكبيرة لا تحتاج لرفعها من خط التشغيل عند الحاجة لتجديد القاعدة المطاطية.

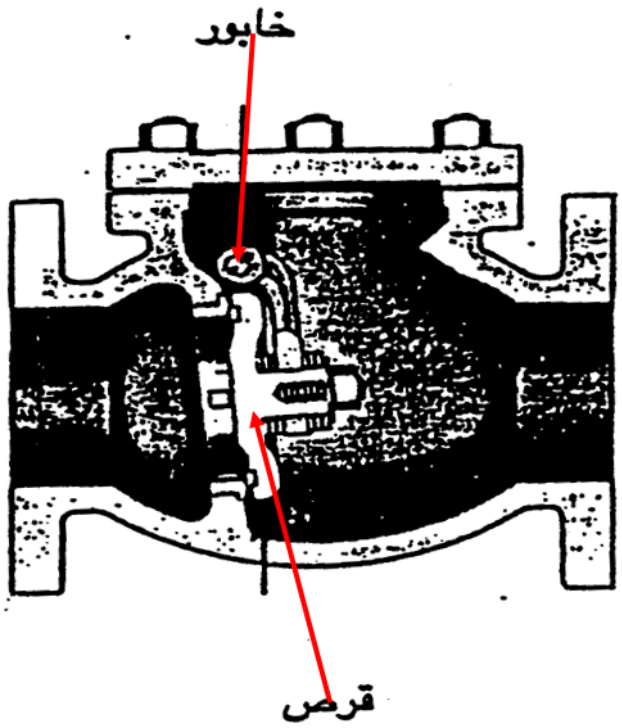
شكل (٥-٦) محبس الفراشة

هـ. محبس عدم رجوع

شكل (٦-٦)

١. محابس عدم الرجوع تسمح بتدفق المياه في اتجاه واحد فقط. في حالة محاولة المياه المتدفق في الاتجاه العكسي. يتم قفل المحبس بتجهيزه ميكانيكية داخلية وتوقف تدفق المياه.
٢. وتستخدم ثلاثة نماذج لعدم الرجوع وهي: التوقف بالتأرجح، التوقف بالماء، التوقف بالرفع.
٣. في التصميم للتوقف بالتأرجح، حيث القرص الحر الحركة يثبت في الاتجاه العمودي لتدفق المياه ويثبت على قاعدة ثانية. والقرص المتحرك يسمي المصفق. (انظر شكل ٧-٧ محبس عدم الرجوع) المصفق يمكن أن يكون أحد ثلاثة أنواع
   أ. يعمل بالجاذبية الأرضية.
   ب. يعمل بالرافعة والوزن.
   ج. يعمل بالرافعة والياي.
٤. في إنشاءات كثيرة. فإن المياه التي تضخ يلزم أن تصل طبقاً للتدفق والضغط المطلوب. المصفق مع وسيلة ضبط خارجية للفتحة في محبس عدم الرجوع يمكن استخدامها للحصول على الضغط والتدفق المطلوب.
   إيقاف التدفق في الاتجاه العكسي بواسطة محابس عدم الرجوع يعتبر أساسي في أي استخدامات للآتي:
   - منع الطلمبة من العمل العكسي عند إيقاف مصدر الطاقة.
   - منع شبكات المياه من التداخل فيما بينها.
   - يساعد في إيقاف التشغيل للطلمبات.

- يؤكد اكتمال الملء للمواسير (الماسورة مملوءة بالماء).



شكل (٦-٦) محبس عدم رجوع

٥. المصافي الميكانيكية والشبك والبوابات

المصافي (مانعات الأعشاب)

الغرض من المصافي (مانعات الأعشاب) هو حجز الأشياء الكبيرة كالأغصان والنباتات والأجسام الطافية التي يمكن أن تسد أو تتلف أو تعطل معدات المحطة. وتعتبر المصافي هي أول خطوات التنقية ويجب أن تكون عند نقاط سحب المياه العكرة.

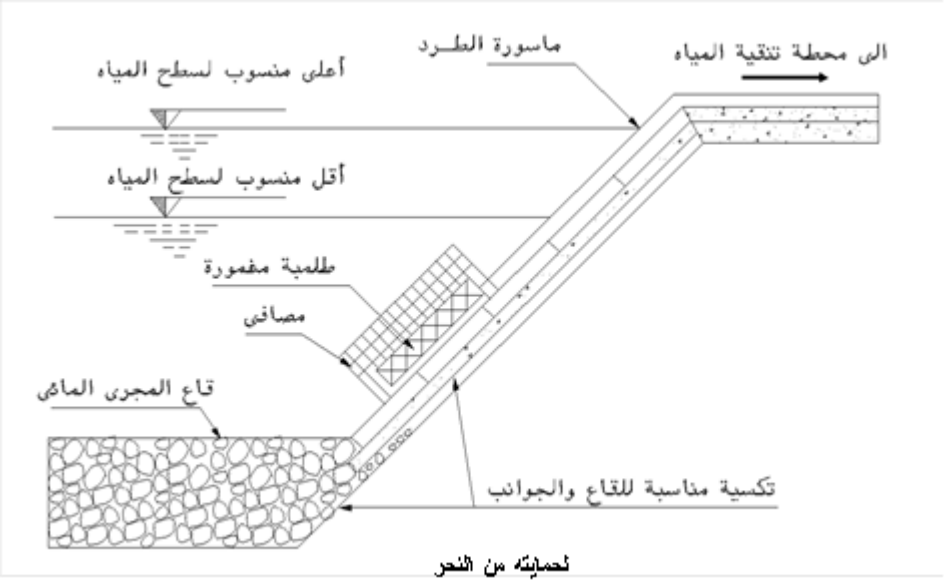
أنواع المصافي

أ. المصافي ذات القضبان (مانعة الأعشاب الثابتة) Bar Screens تصنع من قضبان الصلب الملحومة على مسافات متساوية مع بعضها بمقاسات مختلفة على النحو التالي:

مصافي ذات فتحات صغيرة، المسافة بين القضبان (١،٥ إلى ١٣ مم)، أو فتحات متوسطة (١٣ إلى ٢٥ مم)، أو فتحات كبيرة (٣٢ إلى ١٠٠ مم). وأكثرها استخداما المصافي ذات العيون المتوسطة أو الكبيرة. وتركب في مسار المياه الداخلة إلى مأخذ المياه بزاوية ميل ٦٠ إلى ٨٠ درجة مع الأفقي لسهولة عملية النظافة ولمنع الانسداد.

ب. المصافي ذات الشبك (Mesh Screens) تسمى أيضاً المصافي الضيقة، وتصنع من نسيج السلك الصلب الذى لا يصدأ. وتصل أبعاد الفتحة إلى ٥ مم × ٥ مم. وتستخدم في حالات المياه التي لا تحتوى على أجسام كبيرة بل أجسام صغيرة وتركب رأسيا في الماء، وتنظف آليا في معظم الأحيان، وتسمى أيضًا المصافي الميكانيكية أو الدوارة (مانعة الأعشاب الميكانيكية) (Mechanic – Rotating).

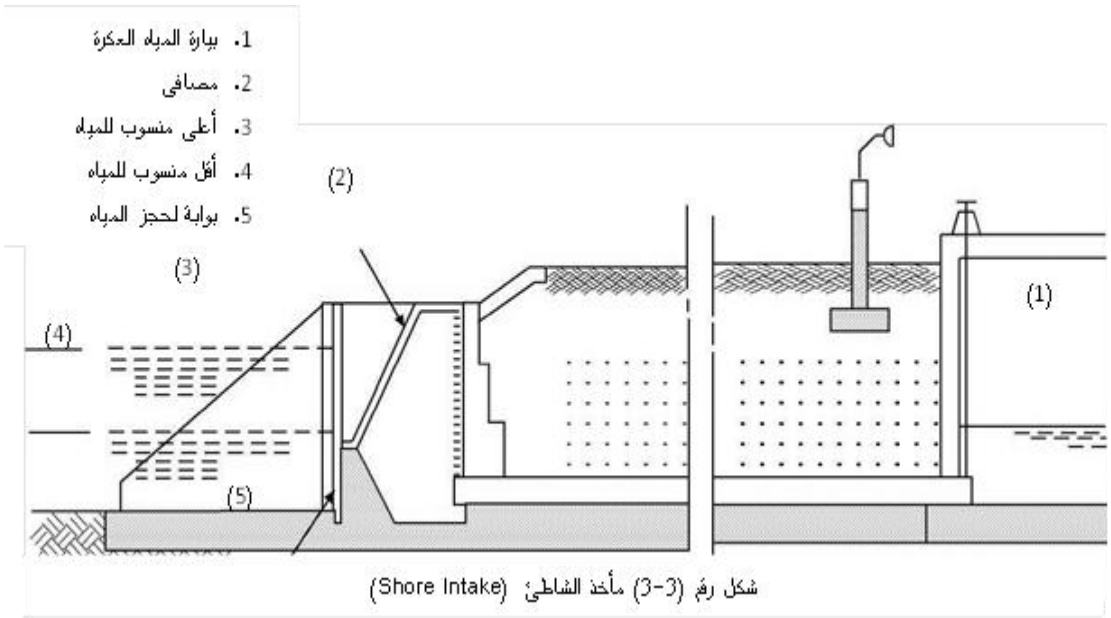
ومن امثلة استخدام مانع الاعشاب في المأخذ كالاتي:



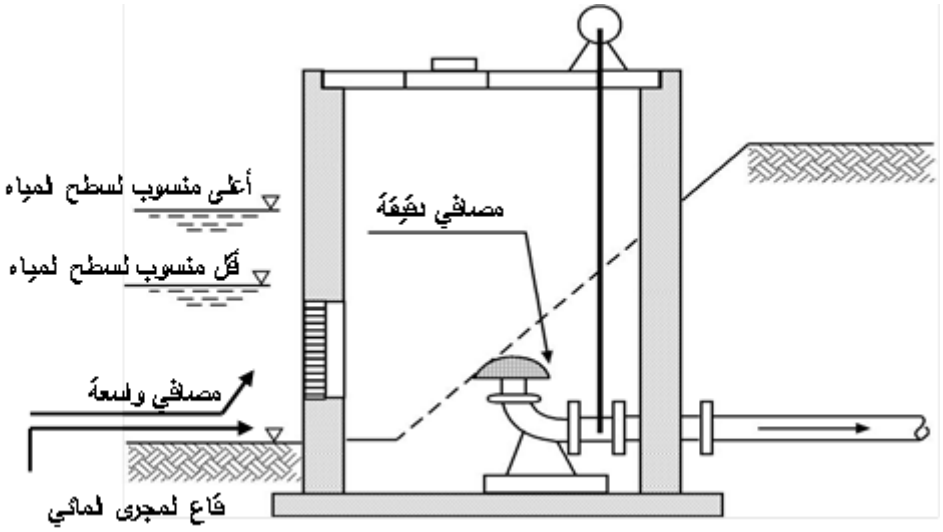
شكل رقم (٣-٢) مأخذ ماسورة يمكن استخدامه في التصرفات الصغيرة

ب. مأخذ الشاطئ (Shore Intake):

وهو عبارة عن حائط ساند وأجنحة يتم إنشاؤها على الشاطئ مباشرة من الخرسانة المسلحة أو الطوب كمدخل للمياه ويتم ربطها بمواسير تمتد تحت جسر المجرى المائي، وتنتهي إلى بيارة طلمبات المياه العكرة (طلمبات الضغط المنخفض). وتوضع شبكة على المأخذ لحجز المواد الطافية والأسماك. ويستعمل هذا الطراز من المآخذ في القنوات الملاحية وغير الملاحية على السواء، وفي الترع الصغيرة نظراً لأنه لا يعوق الملاحة، ويعرض الشكلان رقما (٣-٣)، (٣-٤) نموذجين لمأخذ الشاطئ.

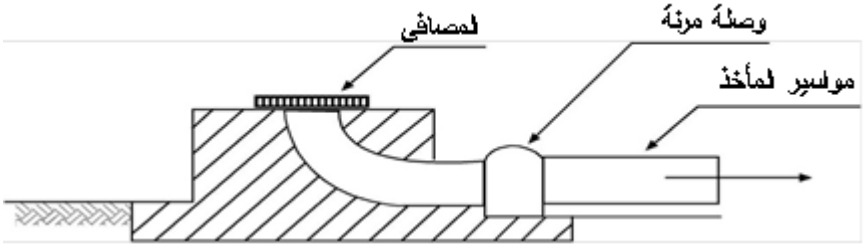


شكل رقم (3-3) مأخذ الشاطئ (Shore Intake)

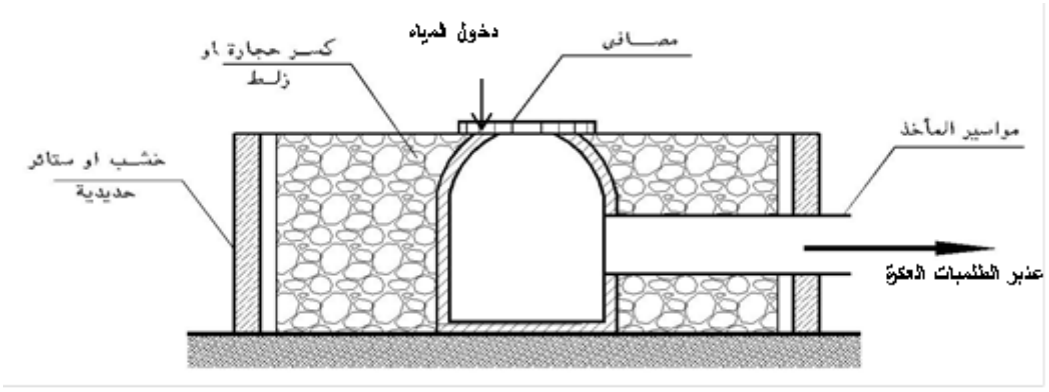


ج. مأخذ مغمور (Submerged intake):

وهو ماسورة مثبته في قاع المجرى المائي بواسطة كمرات خرسانية أو خلافه. ويستعمل هذا المأخذ في الأنهار أو المجاري الملاحية الضيقة، وفي حالات احتمال تلوث الشاطئ بالمواد الطافية الناتجة من العوامات أو السفن على الجانبين، ويعرض الشكلان رقما (٣-٥)، (٣-٦) نموذجين للمأخذ المغمور.



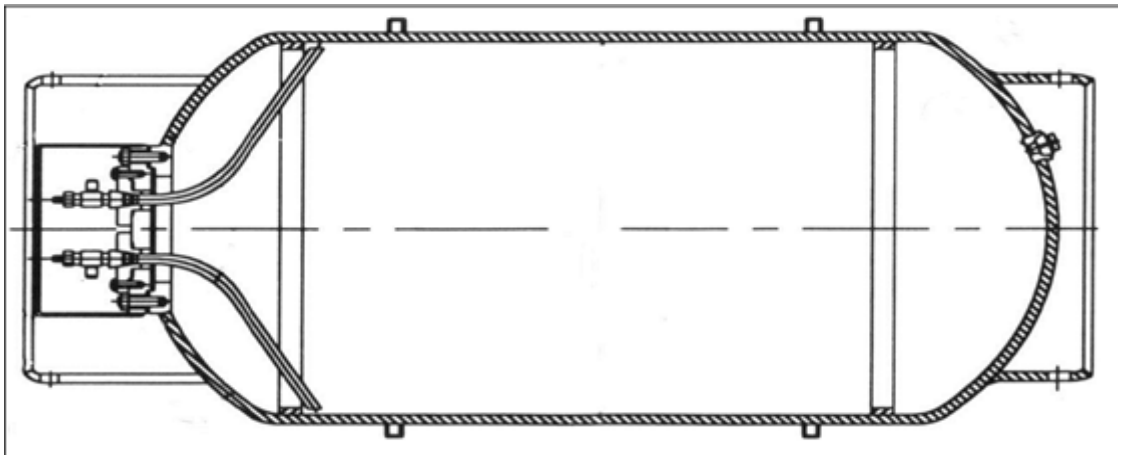
شكل رقم (٣-٥) نموذج لمأخذ مغمور



شكل رقم (٣-٦) نموذج آخر لمأخذ مغمور

٦. انواع موازين اسطوانات الكلور

أ) اسطوانات ١ طن:



شكل اسطوانة الكلور سعة (١ طن)

اسطوانات سعة (١ طن) للكلور هي اسطوانات تخزين من الصاج الملحوم نهاياتها مقعرة ومموجه مما يشكل حواف قبض جيدة يمكن الرفع منها. الاسطوانات تخزن دائما أفقيا ولكى تمنع من الدحرجة العارضة، تخزن على عجل ارتكاز يسمح بدوران الاسطوانة حتى توضع في الوضع الصحيح للتوصيل على خط إمداد الكلور.

اسطوانات الكلور سعة (١ طن) مثبت فيها ٣ مصهرات معدنية في نهايتي الاسطوانة المصهر تم تصميمه بحيث ينصهر عند (٧٠ْ م – ٧٤ْ م) بغرض تفريغ ضغط الكلور عند ارتفاع درجة الحرارة لمنع الانفجار.

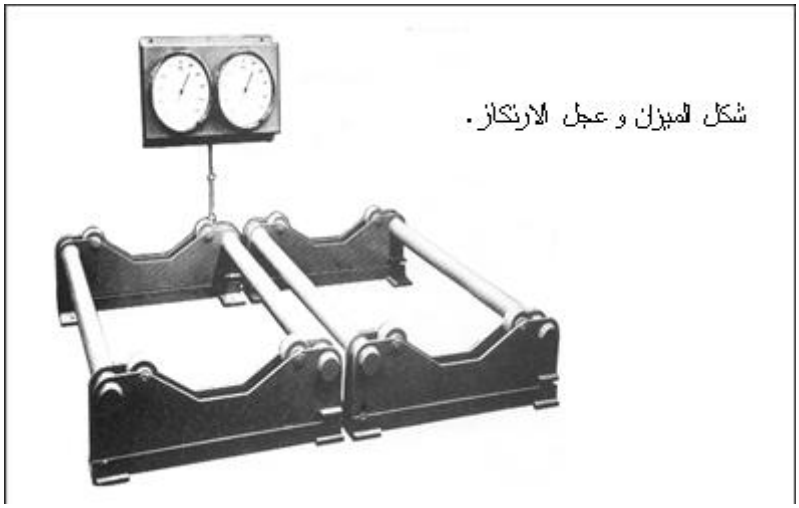
أبعاد ووزن الاسطوانة (١ طن) حسب الموديل وبلد المنشأ:

الجدول رقم (٢-١٤-٣)

السعة الصافية كجم	الوزن الفارغ كجم	*القطر الخارجى* *ملم*	الارتفاع الكلى ملم
٩٠٧	٧٤٨-٥٩٠	٧٦٢	٢٠٩٨-٢٠٢٨

الوزن يشمل غطاء الحماية والمحابس

مقاييس الوزن بعجل ارتكاز:



- خلية تحميل من النوع المطاطي المتموج، المقاوم للحرارة.
- مجموعة وزن الاسطوانة تقبل اسطوانات سعة ١ طن.
- خلية تحميل مع خط الضغط.
- مجموعتين من قضبان زنك قوى لعجل ارتكاز الاسطوانات مصقول بالبرونز.
- خرطوم مرن مقاييس الوزن تعمل على القراءة المستمرة للكلور المستخدم. عجل ارتكاز والتخزين يحتوى على:
  - قاعدة حديدية معزولة بالايبوكسى.
  - عجل ارتكاز مصقول بالبرونز الكهربي مزودة بمكان للتشحيم.

عجل الارتكاز يعمل على تواجد فراغ بين كل اسطوانة علاوة على قدرته على وضع مخارج المحابس رأسيا.

ج. ميزان الطبلية:

حيث يتم وزن الأسطوانة عليه قبل وبعد الاستخدام.

د. ميزان زنبركي معلق في ونش العنبر

حيث يتم وزن الأسطوانة قبل الاستخدام اثناء دخولها العنبر للتشغيل.

هـ. ميزان رقمي معلق بونش العنبر.

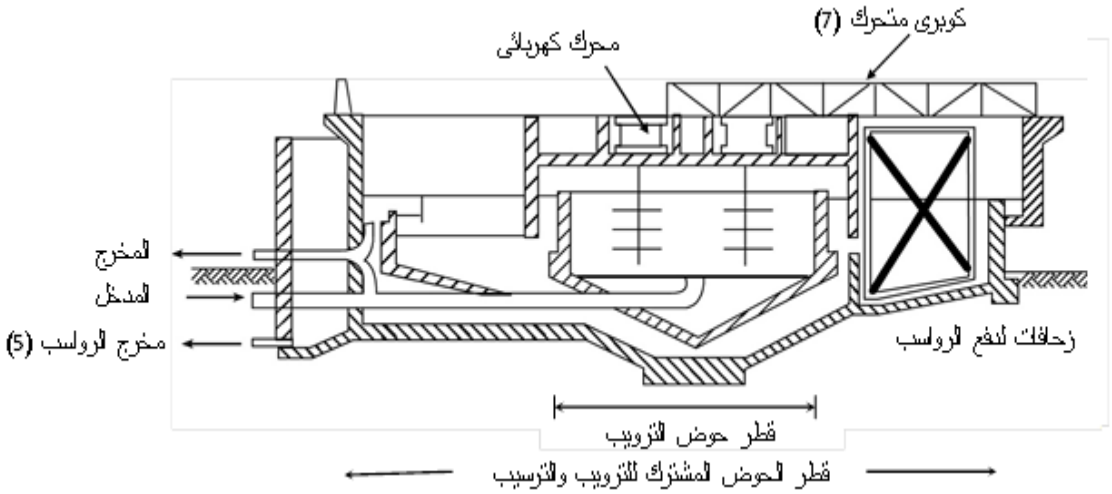
المروقات الدائرية والمربعة:

تسمى الأحواض الدائرية أو المربعة عادة باسم المروق لأنها تتضمن عمليتي الترويب والترسيب، ويوضح الشكل رقم (٥-٦) نوع من الاحواض يشتمل علي عمليتي الترويب والترسيب، وتشترك هذه الأحواض في بعض مميزات الأداء مثل الأحواض المستطيلة ومع ذلك فهذه الأحواض تحتمل حدوث اختصار للمسارات بها كما توجد بها بعض مشاكل في إزالة الروبة، وتعتبر إزالة الروبة من الأركان هي إحدى المشاكل الكبرى في الأحواض المربعة، وتعرف بعض الأحواض الدائرية باسم وحدات تلامس الأجسام الصلبة، ويوضح الشكل رقم (٥-٧) نوعان من المروقات الدائرية ذات التصرف القطري.

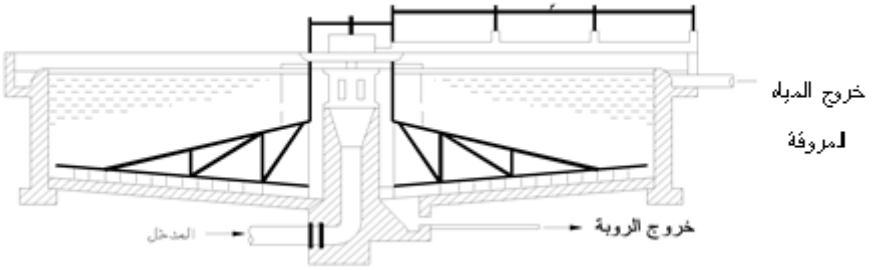
٧. كبارى المروقات وملحقاتها

الكباري تركب على المروقات بأنواعها المختلفة وهي تتكون من الاتي:

١. كوبرى حديدي يرتكز على قطيب يتحرك بعجل على حواف المروقات يتكم بها بمواتير للأمام والخلف.
٢. مواتير بذارع ليتم رفع الذارع وإنزاله في حالة التشغيل للأمام والرفع في حالة الرجوع الى الخلف والمواصفات كما يظهر بالصورة

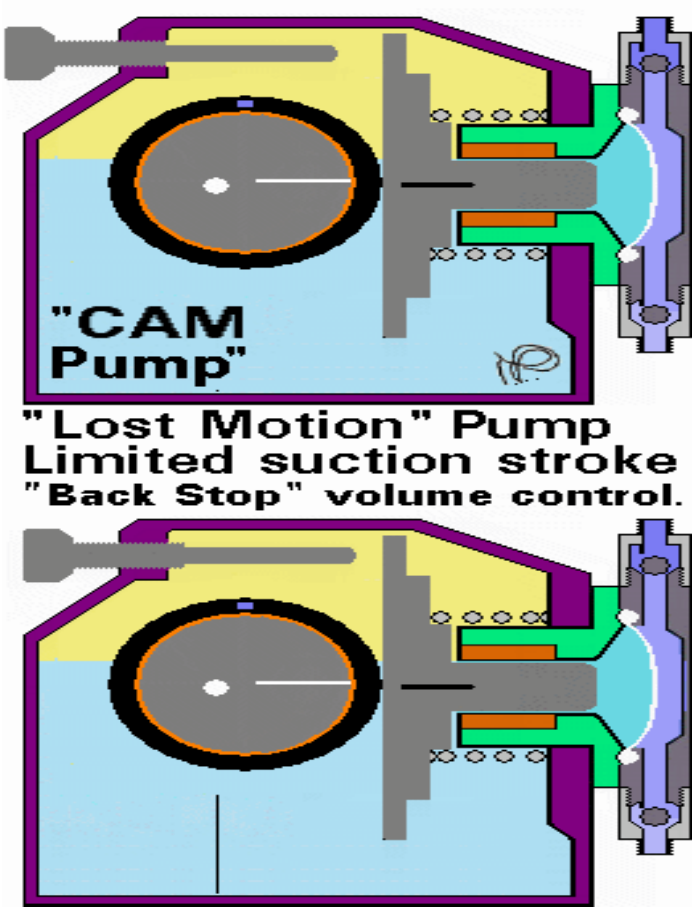


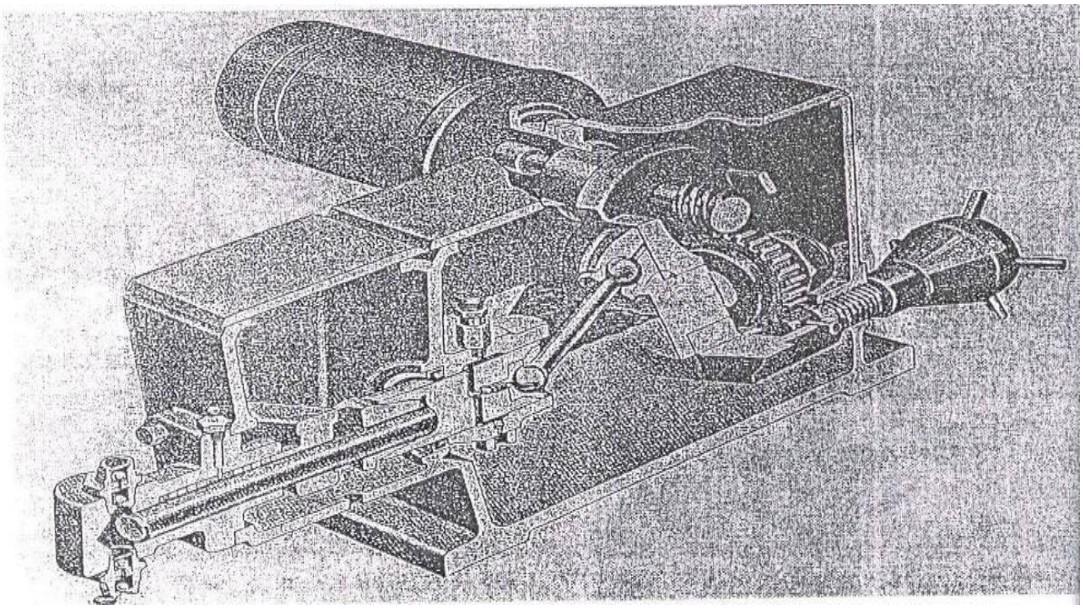
شكل رقم (٥-٦) مروق دائري مشترك للترويب والترسيب

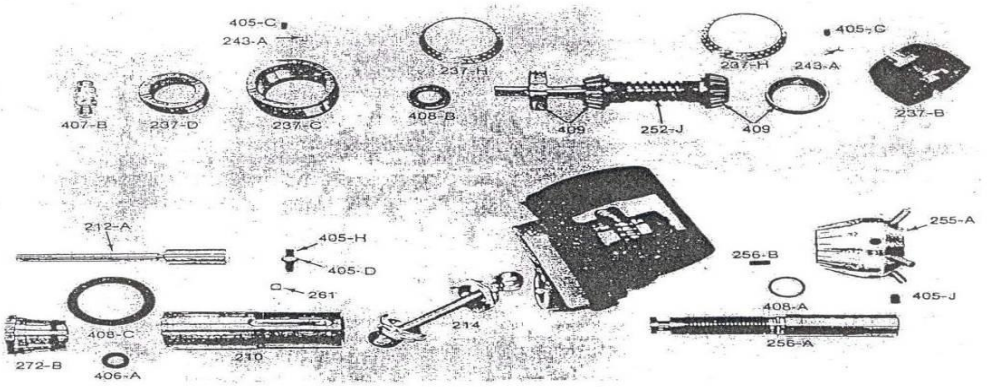


شكل رقم (٥-٧) مروق دائري ذو تصرف قطري

٨. طلمبات الشبة وصناديق التروس

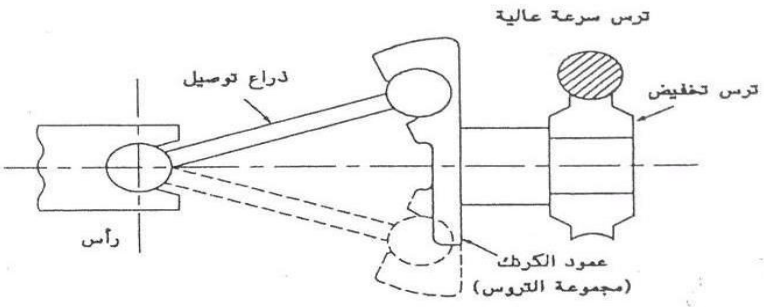




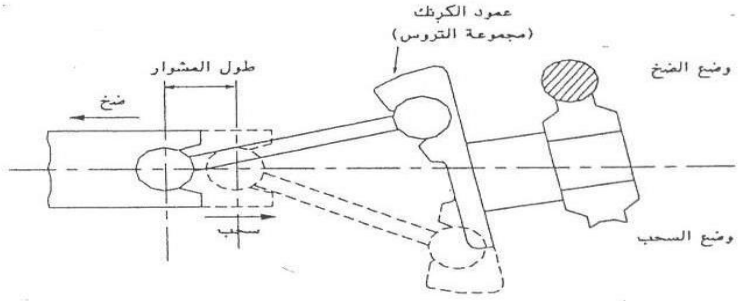


جلبة مقفولة	٢٣٧ ب	جلاند	D ٢٣٧
ترس دودى	٢٥٢	صندوق التروس	٢٥٦
تحديد مشوار		يد متدرجة (تحديد المشوار)	٢٥٥
رولمان بلى	٤٠٩	ذراع ضبط المشوار	٢٥٦
جلبة مفتوحة		ذراع توصيل	٢١٤
قميص	٢١٠	بستم	٢١٣
جوان	٤٠٦، ٤٠٨		

الأجزاء الداخلية للطلمبة



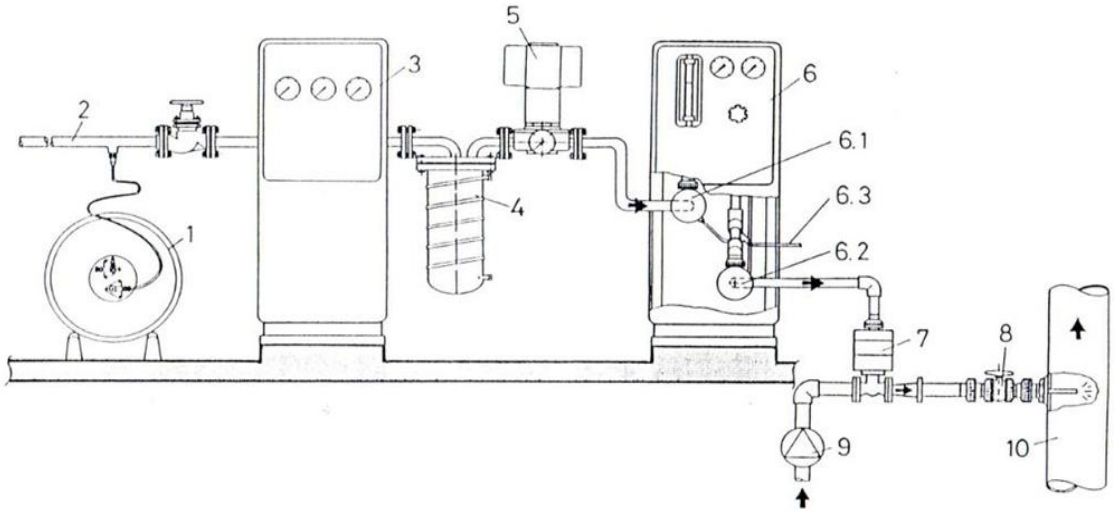
(أ) أقل قيمة لمشوار الكبس



(ب) أقصى قيمة للمشوار

مشوار مكبس طلمبة حقن الشبة

٩. الاجزاء الميكانيكية لمنظومة الكلور (المبخرات واجهزة الحقن)



١. أسطوانة الكلور ١ طن

٢. خط التغذية الرئيسي

٣. المبخر

٤. الفلتر ومصيدة الرطوبة

٥. محبس تخفيض الضغط

٦. جهاز الكلور

(٦-١) وصلة دخول الغاز

(٦-٢) وصلة التفريغ للحاقن (جيفار)

(٦-٣) وصلة أمان

٧. الحاقن (الجيفار)

٨. وصلة حقن محلول الكلور في الخط

٩. طلمبة المياه

١٠. خط المياه الرئيسي

المراجع

- **تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ**
- **و مشاركة السادة :-**

مهندس / محمد غنيم	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
مهندس / محمد صالح	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
مهندس / يسري سعد الدين عرابي	شركة مياه الشرب القاهرة
مهندس / عبد الحكيم الباز محمود	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية
مهندس / محمد رجب الزغبي	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية
مهندس / رمضان شعبان رضوان	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بسوهاج
مهندس / عبد الهادي محمد عبد القوي	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة
مهندس / حسني عبده حجاب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة
مهندسة / إنصاف عبد الرحيم محمد	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بسوهاج
مهندس / محمد عبد الحليم عبد الشافي	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالمنيا
مهندس / سامي موريس نجيب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالغربية
مهندس / جويدة علي سليمان	شركة مياه الشرب بالأسكندرية
مهندسة / وفاء فليب إسحاق	شركة مياه الشرب والصرف الصحي ببني سويف
مهندس / محمد أحمد الشافعي	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
مهندس / محمد بدوي عسل	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بدمياط
مهندس / محمد غانم الجابري	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بدمياط
مهندس / محمد نبيل محمد حسن	شركة مياه الشرب بالقاهرة
مهندس / أحمد عبد العظيم	شركة مياه الشرب القاهرة
مهندس / السيد رجب محمد	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
مهندس / نصر الدين عباس	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بقنا
مهندس / مصطفي محمد فراج	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
مهندس / فايز بدر	المعونة الألمانية (GIZ)
مهندس / عادل أبو طالب	المعونة الألمانية (GIZ)