الفصل الاول
اهمية مكننة الانتاج الحيواني

ان مكننة الانتاج الحيواني يعتبر احد الاختصاصات الزراعية الهامة، الذي تكمن اهميته انه يشكل المصدر الاساسي لتوفير المنتجات الحيوانية، سواء ما كان منها ضروريا لاشباع حاجات الناس من المنتجات الحيوانية (كاللحوم، البيض، الحليب) وغيرها او تلك التي تشكل مادة خام للصناعات الغذائية، كما وهيأت منجزات التقدم العلمي والتكنولجي امكانية كبيرة لتنظيم الانتاج في هذا الاختصاص، من خلال استخدام المكننة المركبة سواء ما يتعلق منها تغذية الحيوانات وتوزيع العلف وحلب الابقار وتطهير الحضائر، يفتح لنا اهمية وسائل مكننة الانتاج الحيواني والتي يمكن تلخيصها بالامور التالية:

أ- خفض تكاليف الوحدة الانتاجية: من البديهي ان مكننة أي عملية انتاجية سواء بالزراعة او الصناعة ستؤدي الى خفض تكاليف الانتاج.

ب-زيادة الانتاجية للوحدة الانتاجية: ان استغلال واستخدام المكننة والالات الزراعية بشكل صحيح في عمليات مكننة الانتاج الحيواني يؤدي دون شك الى زيادة الوحدة الانتاجية.

ج- سرعة انجاز العلميات الحقلية واثرها على الانتاج: ان لكل عملية زراعية وقت محدد يجب انجازها خلاله، فباستعمال واستغلال المكائن والالات الزراعية الكبيرة الانتاجية الخاصة بمكننة الانتاج الحيواني نكون قد وفرنا امكانية انجاز أي عملية حقلية خلال المدة المعينة من الزمن، وباستعمال العدد الكافي من هذه الالات والمكائن حسب الامكانات الموضوعية المتوفرة وحسب سعة كل عملية وحقل وباستغلال فني صحيح لتلك الالات.

د- تطوير الفلاحين والمزارعين وشدهم الى المشاريع الزراعية.

مما لا شك فيه ان انجاز أي عملية حقلية يدويا يتطلب جهداً فيزيائيا (عضلياً) كبيرا والى ابعد الحدود، واذا ما اخذ بنظر الاعتبار دور المكننة الحقلية ومردودها الاقتصادي والاجتماعي على الفلاح، فاننا سوف نجد بعد وقت طال او قصر، يكون فيه المردود الاقتصادي والاجتماعي اكثر استقراراً، اضافة الى الاستقرار النفسي، كل ذلك يتم مع ضرورة تطوير الخدمات الاجتماعية في الريف او القرية الزراعية

مكننة التزويد بالمياه

المضخات Pumps

المقدمة:

المضخات وهي معدات هيدروليكية تستخدم لتحويل الطاقة الميكانيكية الى طاقة هيدروليكية (مائع) او تستخدم لزيادة طاقة المائع. ان للطاقة الهيدروليكية ثلاث صور هي الطاقة الكامنة ، الطاقة الحركية وطاقة ضغط.

ولاستغلال هذه الصور من الطاقة بشكل عملي يجب ان تكون على صورة شحنة (head) فمثلا تقوم المضخة برفع الماء من خزان منخفض الى اخر مرتفع. ولا يلزم ان تكون المضخة آلة لرفع الماء او السوائل فقط، الا انها تستخدم لضخ أي مائع يمكن ان يسري في الانابيب.

فهناك مضخات تتعامل معى سوائل خفيفة مثل الماء او الحليب واخرى تتعامل مع سوائل كثيفة مثل الزيوت والشحوم او تتعامل مع سوائل اكالة كالحوامض والقلويات ومن المضخات تقوم بنقل سوائل كخليط السمنت والرمل والماء (كونكريت مائع) بل وقد تنقل المضخة خليطا من مائعين كالغاز الطبيعي وزيت البترول. وهكذا تستخدم المضخات في مجالات واسعة في الحياة اليومية.

وتستعمل المياه في المزرعة لجميع الاغراض ولابد ان تتم على افضل صورة اقتصادية فان الاسراف في استهلاك المياه يكلف تكاليف كبيرة ولذلك يتم التخطيط لتوزيع شبكات المياه في المزرعة بالصورة الملائمة والمناسبة لاستهلاك الانسان والحيوان. فيمكن تخطيط شبكة للمياه بتوفير المضخات الكافية والخاصة لرفع المياه الى خزانات عليا او ابراج ويتم توزيع المياه على مباني المزرعة جميعها.

انواع المضخات Types Of Pumps

تنقسم المضخات الى نوعين رئيسيين هما:

١- المضخات الدورانية (Rotary Pumps).

٢- المضخات الترددية (Reciprocating Pumps)

١-المضخات الدورانية (Rotary Pumps)

وهي المضخات التي يتحرك جزءها الفعلي حركة دورانية حول محور. واهمها:

أ- المضخات الطاردة المركزية.

ب–المضخات البريمية.

ت–المضخات التربينية.

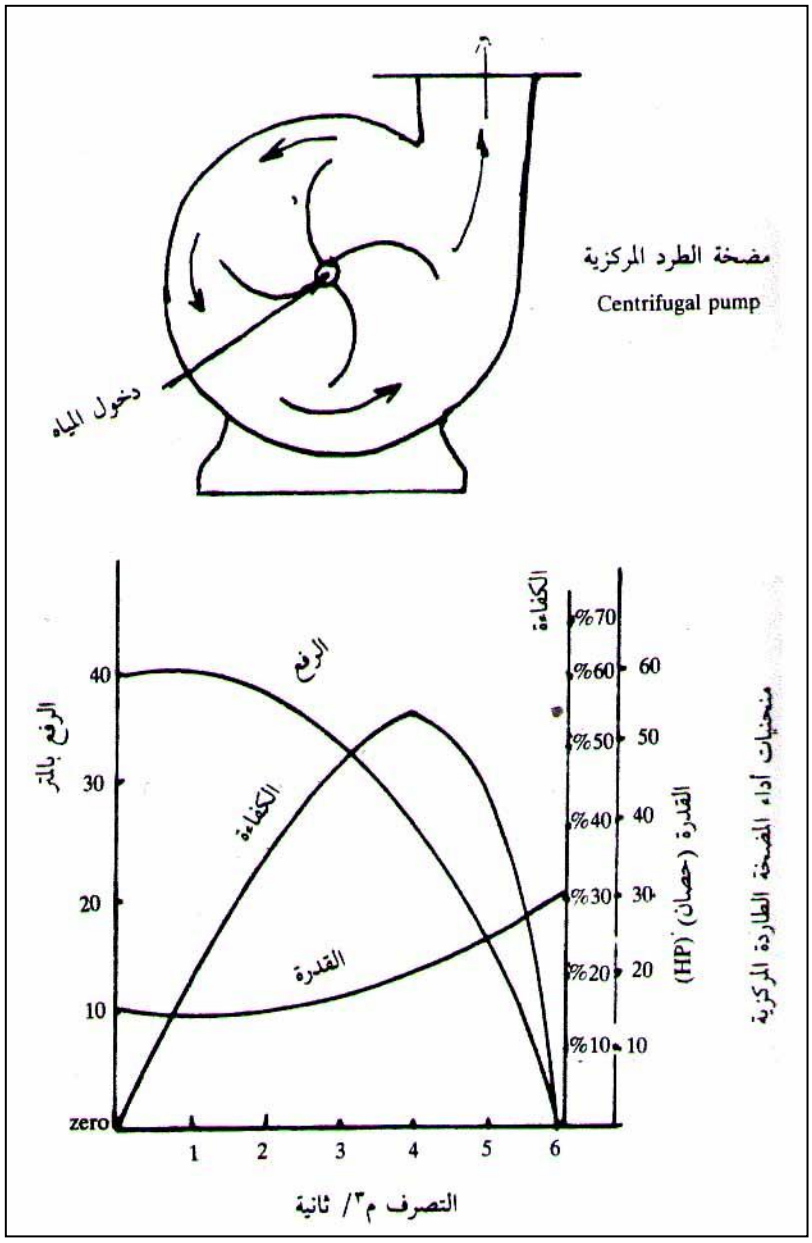
ث–المضخات الترسية.

ونظرا لاستخدام الواسع للمضخات الطاردة المركزية نوضح ماهية هذا النوع من المضخات.

أ– المضخة الطاردة المركزية Centrifugal Pumps

سميت هذه المضخة بهذا الاسم لان الزيادة في الضغط داخل عضوها الدوار (الدفاعة Impeller) الناتجة عن القوة الطاردة المركزية تكون سببا رئيسيا في تشغيلها.

تتكون هذه المضخة كما في الشكل (١–١) الدفاعة وتحتوي عددا من الريش المقوسة نحو الخلف، وتدور الدفاعة بداخل غلاف حلزوني قد يصنع من جزئين لتسهيل عملية فك المضخة وتركيبها، وللمضخة عمود محمول على كرسيين، وعادة مايقرن العمود مباشرة مع المحرك بقارنة. وقد تكون الدفاعة جانبية او مزدوجة المدخل يدخل المائع الى الدفاعة في الجزء الوسط ثم ينساب في اتجاه نصف القطر الى الخارج وينصرف من حول المحيط الكلي الى الغلاف اثناء جريان المائع خلال الدفاعة ليزود بالطاقة، مما يؤدي الى زيادة كل من الضغط والسرعة. ويتصل انبوب السحب بجسم المضخة عند محور المضخة وعند اكبر جزء في الحلزون يكون انبوب الطرد وتسمى المضخة باقطارها فيقال مثلا مضخة قطر 8/6 يمعنى ان قطر انبوب الطرد 6 بوصة وقطر انبوب السحب 8 بوصة وغالبا ما يكون قطر انبوب السحب اكبر من قطر انبوب الطرد.



شكل (١-١)

يوضح المضخة الطاردة المركزية ومنحنيات ادائها حيث العلاقة بين التصرف وكل من الرفع والكفاءة والقدرة الجصانية، وهذا النوع من المضخات عمود سحبها محدود (٤.٥ – ٥.٥م) ورفعها الكلي لا يزيد عن (٤٥-٦٠م) وقبل البدء في تشغيلها يجب تحضيرها (أي ملئها بالماء)

تشغيل المضخة (تحضير المضخة) Priming

يلزم هذه المضخة قبل بداية تشغيلها ان يكون جسمها مملوءا بالماء حتى يطرد كل الهواء الموجود داخلها، وهو امر ضروري لاستمرار عمل المضخة. وما دامت المضخة مملوءة بالسائل فالتصريف يستمر بقيمته التي تحددها السرعة. والشحنة التي تعمل بها المضخة لكن تسرب الهواء الى داخل انبوب السحب يعمل على تقليل التصريف، رغم دوران المضخة بالسرعة الصحيحة وبالشحنة المضبوطة وقد يؤدي تسرب الهواء الى توقف المضخة عن الاداء نهائيا.

القدرة اللازمة لتشغيل المضخات:

١- القدرة المائية للمضخة: ((W.Hp) Water horsepower) وهي القدرة النظرية اللازمة لرفع وزن معين من الماء رفعا ديناميكيا معينا.

٢- القدرة الفرملية للمضخة: ((B-Hp) Brake horse power) هي القدرة الفعلية المطلوبة لرفع وزن معين من الماء رفعا معينا اخذين في الاعتبار كفاءة المضخة والتي ليست 100%.

٣- القدرة الفرملية للمحرك: ((M-B-Hp) Motor Brake Horse Power) وهي القدرة المطلوب توفرها لكي يقوم بتشغيل المضخة على احسن وجه.

اولا: القدرة المائية للمضخة: (W. Hp)

$$\text{القدرة المائية} = \frac{\text{التصريف (م٣/ساعة)} \times \text{الرفع الديناميكي (م)}}{270} = \text{حصان}$$

ثانيا: القدرة الفرملية للمضخة: (B. Hp)

تتوقف على كفاءة المضخة وتتراوح ما بين (٦٠% - ٨٠%) اذيضخ جزء من القدرة داخل المضخة نتيجة الاحتكاك الناشئ من سرعة دوران المروحة لذا يجب ان تكون القدرة لادارة الدفاعة (الخنزيرة) اكبر من قدرتها والتي تعبر عنها بالقدرة الفرملية.

$$\text{والكفاءة الكلية} = \text{القدرة المائية} \times \frac{١}{\text{الكفاءة الكلية للمضخة}} = \text{حصان فرملي}$$

ثالثا: القدرة الفرملية للمحرك (M. B. Hp.):

يضاف عادة (٢٠%) على القدرة للمضخة فتكون هي القدرة المطلوبة للمحرك.

$$\text{أي ان القدرة الفرملية} = \text{القدرة الفرملية للمضخة} \times \frac{120}{100 - \text{حصان}}$$

منحنيات خصائص المضخة (Pump characteristic curves)

اداء المضخة الطاردة المركزية، ولكل مضخة منحنيات ادائها تو د ثلاث كميات تحدد اداء المضخة لعملها على الوجه الاكمل وهي:

الشحنة،التصريف والقدرة الحصانية اللازمة لتشغيلها وهذه الكميات مترابطة بعضها مع بعض ومرتبطة مع سرعة دوران المضخة ايضا. فعند سرعة دوران وشحنة محددين تعطي المضخة تصريفا معينا وتستهلك قدرة معينة. لمعرفة حقيقة هذه العلاقة لابد من اجراء تجارب عملية على المضخة ورسم منحنيات الاداء والمتفق عليه عادة، هو تشغيل المضخة عند سرعة دوران ثابتة وتغيير التصريف من الصفر حتى اقصى قيمة له فضلا عن قياس الشحنة والقدرة بهذه الكميات يمكن حساب الكفاءة الكلية لذلك وترسم المنحنيات الاتية:

التصريف مع الشحنة، التصريف مع القدرة الكلية، التصريف مع الكفاءة الكلية كما في الشكل (٣-٢) وبالرجوع الى هذه المنحنيات يمكن اختيار المضخة الاقتصادية ذات الكفاءة العالية الملائمة لحالة معينة للتشغيل.

نصب المضخات:

تراعى النقاط التالية عند نصب المضخات:

١- بفضل ربط المضخة ربطا مباشرا باستعمال قارنة (قرص مزدوج) وعند الربط يجب ملاحظة ضرورة وقوع محور المضخة على امتداد محور عمود الادارة في المحرك، وبعكس ذلك ينتج اهتزاز المضخة ومن ثم كسر العمودين. اما اذا كان الربط غير مباشر (استعمال البكرات والحزام) فعندها يجب الاعتناء بالربط بتجنب ربط الحزام اكثر من اللازم او ارتخائه.

٢- يجب الانتباه الى اتجاه دوران كل من المضخة والمحرك وضرورة ادارة المضخة بنفس اتجاه السهم الموضوع على جسمها.

٣- اختيارك المحرك الذي يعطي نفس العدد من الدورات اللازمة لتشغيل المضخة والا تختار البكرات التي تعطي العدد اللازم من الدورات للمضخة،باستخدام القانون التالي:

$$ق_{١} \times ن_{١} = ق_{٢} \times ن_{٢}$$

حيث:

ق١: قطر بكرة المحرك.

ن١: عدد لفات المحرك.

ق٢: قطر بكرة المضخة.

ن٢: غدد لفات المضخة.

٤- يجب ان يكون انبوبا السحب والدفع متينين جدا بحيث لايكون هناك ضغط اوزانهما على الجسم المضخة.

٥- تجنب ربط الانابيب مع بعضها البعض او مع الوصلات او مع المضخة بشكل اجباري بل تربط لتأخذ موضعها الصحيح. ان عدم احكام الربط يؤدي الى اما دخول الهواء في انبوب السحب ومن ثم توقف المضخة عن التصريف او خروج الماء من انبوب الدفع.

٦- يفضل وضع مصغر في نهاية انبوب السحب المتصل بالمضخة وذلك لزيادة سرعة الماء الداخل للمضخة وتسهيل دوران البشارة، كما يفضل وضع موسع في بداية انبوب الدفع بعد المضخة مباشرة لتحويل السائل الى ضغط.

٧- تحاشي انحناء الانابيب قرب المضخة وخاصة انبوب السحب.

٨- يجب ربط انبوب السحب بالمضخة بشكل مائل نحو الاعلى أي يكون مرتفعا قليلا كلما اتجه نحو المضخة منعا لتكوين فقاعات هوائية فيه.

٩- يفضل وضع صمام ضابط في بداية انبوب الدفع لمنع رجوع الماء الى المضخة بعد ايقافها وبالتالي تلف البشارة او عمودها، كما يفضل وضع صمام بوابي فائدته منع مرور الماء(اثناء غلقه) عند بدء تشغيل المحرك الى ان يأخذ المحرك سرعته الاعتيادية ومن ثم يفتح ليسمح بمرور الماء منعا لاجهاد المحرك في بداية اشتغاله.

عوارض المضخات الطاردة المركزية واسبابها:

قد تنشأ اثناء اشتغال المضخات الطاردة المركزية بعض العوارض تؤدي الى اعاقة المضخة من اداء عملها بالشكل الصحيح وادناه مجملا لهذه العوارض واسبابها المحتملة، وعند معرفة السبب يمكن معالجة العارض:

١- المضخات لاتصرف الماء: اسبابها المحتملة احد او بعض او كل مما يأتي:

أ- المضخة غير مملؤة بالماء.

ب-انبوب السحب او المصفي مغلق بالشوائب.

ج- البشارة (الدفاعة) مملؤة بالمواد الغريبة.

د- اتجاه دوران البشارة معكوس.

هـ-المضخة منصوبة على ارتفاع اكثرمن اللازم.

و- سرعة البشارة (الدفاعة) غير كافية.

٢- المضخة تدفع الماء لتصريف اقل من سعتها التصميمية اسبابها المحتملة احد او بعض او كل مما ياتي:

أ- وجود ثقب في انبوب السحب.

ب-سرعة البشارة (الدفاعة) قليلة.

ج- ارتفاع السحب اوالارتفاع الكلي اكثر من اللازم.

د- الصمام القدمي مغمور جزئيا بالماء.

هـ-البشارة (الدفاعة) اصغر من الحجم المصمم عليها المضخة او قد تكون البشارة تالفة

و- الحشية المطاطية بين جزئي جسم المضخة تالفة.

٣- المضخة تبدأ بالتصريف ولكنها تتوقف فجأة، اسبابها المحتملة او بعض او كل مما ياتي:

أ- المضخة غير مملؤة تماما بالماء.

ب-وجود جيوب هوائية في انبوب السحب بسبب وضعيته غير الصحيحة (انحدار كلما اتجه نحو المضخة).

ج- ارتفاع السحب اكثر من اللازم.

٤- المضخة تحتاج الى قدرة كبيرة لادائها: اسبابها المحتملة احد او بعض او كل مما يأتي:

أ- سرعة البشارة عالية جدا، اذ يجب ان تكون عدد لفاتها مساوية للرقم المثبت على جسم المضخة.

ب-اعوجاج محور المضخة او تلف الكرسي.

٥- اسباب متنوعة:

أ- كرسي القرص المزدوج تتلف بسرعة: سببه عدم استواء محوري المضخة والمحرك.

ب-ارتفاع درجة حرارة الكراسي: سببه عدم وجود شحم فيها او الحزام مشدود اكثر من اللازم.

ج- اهتزاز المضخة: سببه عدم استواء محوري المضخة والمحرك او وجود مواد غريبة بالبشارة.

د- ارتفاع درجة حرارة المحرك اكثر من اللازم: سببه تحميل المحرك اكثر من اللازم الناتج اما ان تكون تصريف المضخة اكثر من قابلية المحرك او زيادة الارتفاع الكلي او بسبب انخفاض الفولتية الكهربائية اذا كان المحرك كهربائيا.

ادامة المضخات:

نلاحظ النقاط التالية لادامة المضخات:

١- اذا كانت المضخة تشتغل بصورة منتظمة وبدون اهتزاز او بدون ارتفاع في درجة حرارة محركها، فأدامتها تتمثل بتزييت الكراسي والاعتناء بالانابيب وربطها بالشكل الصحيح.

٢- فحص جميع الصمامات والتوصيلات بانتظام والتأكد من عدم وجود نضوح للماء او سحب هواء من هذه التوصيلات.

٣- عند عدم الحاجة الى المضخة لمدة اسبوع او اكثر فعندها يجب ادارة البشارة باليد مرة باليوم وادارة المحرك مرة في الاسبوع.