

- اذكر أنواع المضخات ذات الازاحة غير الموجبة .
- مضخات نابذة - ناقتة - آلات الرفع الهوائي . (درجة واحدة)
- اذكر أنواع المضخات ذات الازاحة الموجبة .
- مضخات مكبسية - مسننية - ذات الريش والصفائح . (درجة واحدة)
- ما الذي يميز آلات الرفع الهوائي .
- مردودها منخفض وتتميز بعدم وجود أجزاء متحركة . (درجة واحدة)
- اذكر مزايا ومساوي آلات الضخ الطاردة المركزية .
- المزايا : مردودها عالي - سهولة التصنيع . (درجة واحدة)
- المساوي : تدفق المضخة يتعلق بالضغط المضاد في الشبكة . (درجة واحدة)
- ما الفارق الرئيسي بين المضخات العمودية والعاطسة .
- الفارق يكمن بتوضع المحرك (ديزل أو كهرباء) في المضخات العمودية في الأعلى خارج البئر أما في المضخات العاطسة فيركب أسفل المضخة وينزل معها في البئر . (درجة واحدة)
- اذكر المنحنيات النظرية للمضخة دون رسم .
- الضاغط النظري $H_T = f(Q)$ ، العزم النظري $M_T = f(Q)$ ، الاستطاعة النظرية $N_T = f(Q)$ (درجة واحدة)
- تحدث عن تأثير الزاوية β_2 على خطوط التيار .
- اذا نانت β_2 حادة يكون انحراف خطوط التيار قليلاً وبالتالي امكانية انفصال خطوط التيار وتشكل دوامات بشكل أقل . (درجة واحدة)
- اذا نانت β_2 منفرجة يكون انحراف خطوط التيار أكبر وبالتالي الضياعات أكبر وامكانية حدوث دوامات أكبر . (درجة واحدة)
- فسر كيفية حدوث الضياعات في المضخة وبماذا يعبر عن كل واحدة منها .
- تحصل الضياعات في المضخة نتيجة وجود أجزاء متحركة وثابتة ومنها ما يحصل نتيجة الجريان حيث يوجد اتصال بين منطقة الضغط المرتفع ومنطقة الضغط المنخفض ، لذلك يعبر عنها بالمراديد . (درجتان)
- ماذا تعبر كل من المراديد التالية في المضخات : المرودود الحجمي ، المرودود الهيدروليكي ، المرودود الميكانيكي .

المردود الحجمي : يعبر عن مقدار تسريبات السائل نتيجة لفرق الضغط بين خطي السحب والدفع $\eta_v = \frac{Q}{Q+q}$

Q تعبر عن التدفق في الشبكة ، (Q+q) تعبر عن التدفق داخل المضخة . (درجة واحدة)

المردود الهيدروليكي: يعبر عن فاقد الضغط اللازم للتغلب على المقاومات الهيدروليكية داخل المضخة

$$\eta_H = \frac{H}{H_T} \text{ (درجة واحدة)}$$

المردود الميكانيكي : يعبر عن فاقد القدرة اللازم للتغلب على الاحتكاك في المضاجع والمساند وأمكنة الاحتكاك

الأخرى . $\eta_m = 1 - \frac{N_{Tr}}{N_B}$ ، حيث N_{Tr} فاقد الاستطاعة اللازم للتغلب على مقاومات الاحتكاك و N_B

الاستطاعة الفعلية المقدمة للمضخة . (درجة واحدة)

- ماهي التأثيرات الناتجة عن التكيف على الآلة الهيدروليكية .
- زيادة الضياعات الهيدروليكية مما يؤدي لانخفاض المردود ونقصان التدفق . (درجة واحدة)
- ظهور ضجيج مرتفع واهتزازات عالية . (درجة واحدة)
- تشكل النخر التكيفي (نخر السطوح) . (درجة واحدة)
- على أي أساس يتم تصنيف العنفات الفعلية والرد فعلية .
- على أساس السرعة النوعية اللابعديّة فكل عنفة مجال محدد للسرعة . (درجة واحدة)
- على أي أساس يتم تصنيف المحطات الكهرومائية الصغيرة .
- سعة التوليد التي تختلف من بلد لآخر . (درجة واحدة)
- التدفق وقطر التوربينة . (درجة واحدة)
- استنتاج علاقة الارتفاع النظري بالتدفق وبين نوع العلاقة وأوجد من خلالها القيمة الأعظمية لكل من H_T و Q مستفيداً برابط العلاقات التالية ببعضها البعض :

$$H_T = \frac{1}{g} u_2 C_{2u}$$

$$Q = 2\pi r_2 b_2 C_{2r}$$

$$C_{2u} = U_2 - \frac{C_{2r}}{t_g \beta_2}$$

الحل : من علاقة C_{2u} وبتعويضها بعلاقة H_T ، نجد :

$$H_T = \frac{U^2}{g} - \frac{U_2 \cdot C_{2r}}{g t_g \beta_2} \text{ (درجتان)}$$

$$C_{2r} = \frac{Q}{2\pi r_2 b_2} \text{ (درجة واحدة)}$$

نعوض C_{2r} بدلالة التدفق :

$$H_T = \frac{U^2}{g} - \frac{U_2 Q}{g t_g \beta_2 \cdot 2\pi r_2 \cdot b_2}$$

(درجتان)

بعلاقة H_T ، فنجد :

وهي علاقة خطية أي خط مستقيم تابع ل Q من الدرجة الأولى .

$$H_{T_{\max}} = \frac{U_2^2}{g} \quad \Leftarrow \quad Q = 0 \quad \text{عند (درجة واحدة)}$$

$$Q_{\max} = U_2 t_g \beta_2 \cdot 2\pi r_2 \cdot b_2 \quad \Leftarrow \quad H_T = 0 \quad \text{(درجة واحدة)}$$

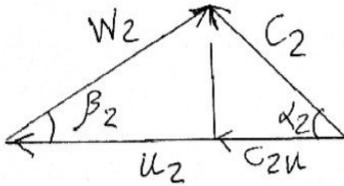
• بين مستعيناً بالرسم مثلث الخروج وتأثير الزاوية β_2 على الشفرات وعلى المردود وذلك في الحالتين التاليتين :

الحالة الأولى : $U_2 \gg C_{2u}$

الحالة الثانية : $U_2 \ll C_{2u}$

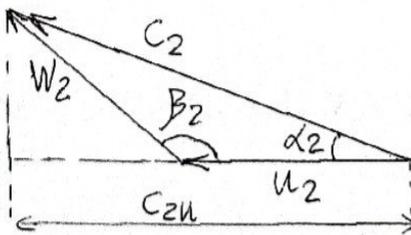
الحل :

الحالة الأولى : $U_2 \gg C_{2u}$ نلاحظ أن β_2 حادة ($\beta_2 < 90^\circ$) وبالتالي تكون الشفرات منحنية نحو الخلف ويكون انحراف خطوط التيار قليلاً وامكانية انفصالها قليل وتشكل الدوامات قليل . (درجتان)



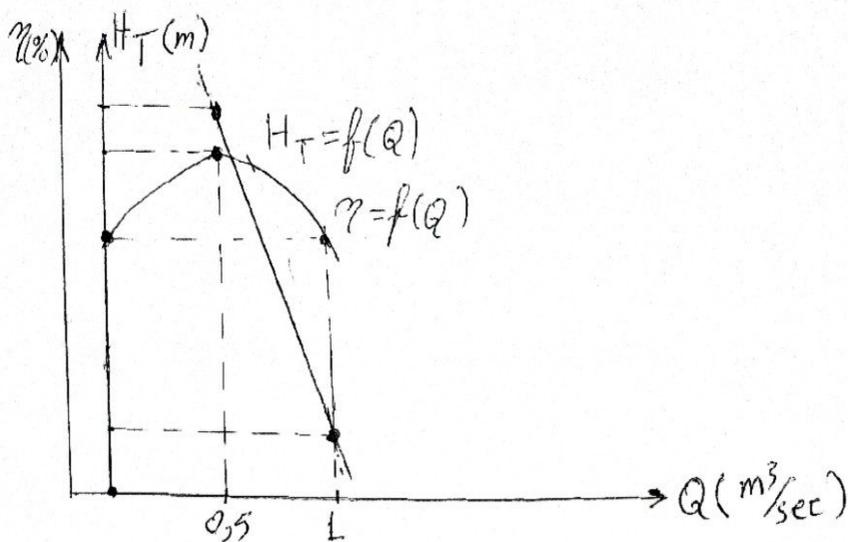
(درجتان)

الحالة الثانية : $U_2 \ll C_{2u}$ نلاحظ أن β_2 منفرجة ($\beta_2 > 90^\circ$) وبالتالي انحراف خطوط التيار أكبر والضباعات تكون أكبر وحدوث دوامات وانفصال خطوط التيار أكبر. لذلك يكون المردود في الحالة الأولى أفضل من الحالة الثانية (درجتان).



(درجتان)

(6 درجات)



(2) نكتب الارتفاع المتوافقي عند $Q=0$:
 $H = H_T \cdot \eta_{Q=0}$ (4 درجات)

$$H_T = \frac{u_2^2}{g} = \frac{(\pi \cdot D_2 \cdot n / 60)^2}{g} = 241,464 \text{ m}$$

$$\Rightarrow H = 241,464 \cdot 0,5 = 120,732 \text{ m} > H_{ST} = 70 \text{ m}$$

وبالتالي تقبل المنحومة في هذا الموضع .

(3) نكتب أولاً المحرلة الصافية للارتفاع : N.P.S.H :
 (4 درجات)

$$N.P.S.H = \frac{P_{at} - P_v}{\rho \cdot g} - h_a - h_L \Rightarrow (1) \Rightarrow N.P.S.H = 0 - (-4,5) - 3 = 1,5 \text{ m}$$

$$\Rightarrow (2) \Rightarrow N.P.S.H = \frac{(1 - 0,5) \cdot 10^5}{10^3 \cdot 9,81} - (-8) - 10 = 3,1 \text{ m}$$

وبالتالي كما كانت N.P.S.H أكبر كان احتمال التكيف أفضل ، كما هو الحال (2) من

(4) (4 درجات)

$$\left. \begin{array}{l} \text{الصناعات ضمن المنحومة عند} \\ \text{نقطة العمل } 0,5 \text{ m}^3/\text{sec} \end{array} \right\} H_T - H = h_{ctf} \Rightarrow 150 - (150 \cdot 0,66) = h_{ctf}$$

$$\Rightarrow h_{ctf} = 51 \text{ m}$$

الصناعات في شبكات التوزيع

$$H - H_{ST} = h_L \Rightarrow 99 - 70 = h_L$$

$$\Rightarrow h_L = 29 \text{ m}$$

(1.1 درجة)

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{N}{N'} \cdot \left(\frac{D_2}{D_2'}\right)^3 \Rightarrow \frac{Q}{0,24} = \frac{1500}{2900} \cdot \left(\frac{62}{31}\right)^3$$

$$\Rightarrow Q = 0,993 \text{ m}^3/\text{sec} \approx 1 \text{ m}^3/\text{sec}$$

ومن الجدول نجد :

$$\{ = 1 \text{ m}^3/\text{sec} \Rightarrow H_T = 25 \text{ m}, \eta = 0,50 \Rightarrow H = 12,5 \text{ m}$$

$$\frac{H}{H'} = \left(\frac{N}{N'}\right)^2 \cdot \left(\frac{D_2}{D_2'}\right)^2 \Rightarrow$$

$$\frac{12,5}{H'} = \left(\frac{1500}{2900}\right)^2 \cdot \left(\frac{62}{31}\right)^2 \Rightarrow H' = 11,68 \text{ m}$$

$$\dot{N}_p = \rho \cdot g \cdot Q' \cdot H_T = 10^3 \cdot 9,81 \cdot 0,24 \cdot \frac{11,68}{0,5} = 54,998 \text{ [kW]}$$

(6 درجيات)

$$\dot{N}_p = N_T (\text{اللائحة الصفة}) \Rightarrow$$

$$27,471 \cdot 10^3 = \rho \cdot g \cdot Q \cdot 30 \Rightarrow Q = 0,933 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$N_{s,d} = \frac{N \cdot \sqrt{N_T}}{60 \cdot \sqrt{\rho} \cdot (g \cdot H)^{5/4}}$$

$$= \frac{600 \cdot \sqrt{27,471 \cdot 10^3}}{60 \cdot \sqrt{10^3} \cdot (9,81 \cdot 3)^{5/4}} = 0,7646$$

و الصفة ضمن مجال (0,2 ÷ 0,82)، إذاً هي نوع الصفة هو كابلان.