

اسم الطالب: رقم جامعي:

السؤال الأول:

يلزم تشغيل مروحة هواء بالمواصفات الآتية: ٠,٤٥ متر^٣/ثانية عند ضغط ٥٥٠٠ باسكال، وإذا فرض أنها تشابه من حيث التصميم مروحة هواء مواصفاتها: التصرف ٠,٥ متر^٣/ثانية عند ضغط ٣١٠٠ باسكال، وعدد لفاتها ١٠٠٠ لفة/دقيقة وقطر قرص الريش ٠,٩ متر، ومقدار القدرة اللازمة لإدارتها ١٥ كيلو واط، أحسب قطر الريش اللازم للمروحة المطلوب تشغيلها وعدد لفاتها والقدرة المطلوبة.

$$Q_2 = 0.45 \text{ m}^3/\text{Sec} \quad P_2 = 5500 \text{ Pa.}$$

$$Q_1 = 0.5 \text{ m}^3/\text{Sec} \quad P_1 = 3100 \text{ Pa.} \quad N_1 = 1000 \text{ r. p. m}$$

$$D_1 = 0.9 \text{ m} \quad W_1 = 15 \text{ k. w}$$

Find : D_2 , N_2 , W_2

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{N_1}{N_2} \left(\frac{D_1}{D_2} \right)^3 \quad \frac{0.5}{0.45} = \frac{1000}{N_2} \left(\frac{0.9}{D_2} \right)^3$$

$$\therefore N_2 D_2^3 = 656.75 \quad (1)$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^2 \left(\frac{D_1}{D_2} \right)^2 \quad \frac{3100}{5500} = \left(\frac{1000}{N_2} \right)^2 \left(\frac{0.9}{D_2} \right)^2$$

$$N_2 D_2 = 1199.46 \quad N_2 = \frac{1199.46}{D_2} \quad \therefore \frac{1199.46}{D_2} \times D_2^3 = 656.75$$

$$D_2 = 0.7399 \text{ m} \quad N_2 = \frac{1199.46}{0.739} = 1621 \text{ r. p. m.}$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^3 \left(\frac{D_1}{D_2} \right)^5 \quad \frac{15}{W_2} = \left(\frac{1000}{1621} \right)^3 \left(\frac{0.9}{0.739} \right)^5$$

$$W_2 = 23.5 \text{ k.w}$$

السؤال الثاني

صومعة لتخزين ذرة شامية ذات كثافة ٦٧٠ كجم/م^٣، قطرها ٨ متر وعمق الغلال ٦ متر، المحتوى الرطوبي الابتدائي للذرة ٢٢٪ على أساس رطب، استخدم هواء ساخن درجة حرارته ٨٠°م ورطوبة نسبية ٦٪، إذا كانت رطوبة الاتزان للذرة تعادل ٥٪ على أساس جاف. أ – احسب الزمن اللازم لتجفيف الذرة إلى محتوى رطوبي ٨٪ على أساس جاف إذا كان معامل التجفيف يعادل ٠,٦٥ (١/ساعة).

ب – إذا كان هواء التجفيف يخرج عند درجة حرارة جافة ٤٠°م، احسب معدل هواء التجفيف (م^٣/ث).

$$M_0 = 22\% \text{ w.b} = 28.2\% \text{ d.b} \quad M_e = 5\% \text{ d.b}$$

$$M = 8\% \text{ d.b} \quad k = 0.65 \text{ 1/hr}$$

$$\frac{M - M_e}{M_0 - M_e} = e^{-Kt}$$

$$\frac{8 - 5}{28.2 - 5} = e^{-0.65t}$$

$$0.129 = e^{-0.65t} \quad \ln 0.129 = -0.65t \quad -2.045 = -0.65t$$

$$t = 3.14 \text{ hr}$$

$$V = \frac{\pi}{4}(D)^2 \times L = \frac{\pi}{4}(8)^2 \times 6 = 301.6 \text{ m}^3$$

$$W_{\text{com}} = 301.6 \times 670 = 202072 \text{ Kg}$$

$$0.22 = \frac{W_1}{202072} \quad W_1 = 44455.84 \text{ kg}_w$$

$$D = 202072 - 44455.84 = 157616.16 \text{ Kgd.}$$

$$0.08 = \frac{W_2}{157616.16} \quad W_2 = 12609.3 \text{ Kg}_w$$

$$\therefore \Delta W = 44455.84 - 12609.3 = 31846.55 \text{ kg}_w$$

$$H_1 = 0.018 \text{ kg}_w \quad H_2 = 0.0358 \text{ kg}_w$$

$$\Delta H = 0.0358 - 0.018 = 0.0178 \text{ kg}_w / \text{kg}_{\text{air}}$$

$$W_{\text{air}} = \frac{31846.55}{0.0178} = 1789132 \text{ kg}_{\text{air}}$$

$$m_{\text{air}} = 1789132 \times 1.03 = 1842806 \text{ m}^3$$

$$M_{\text{air}} = \frac{1842806}{3.14 \times 3600} = 163 \text{ m}^3/\text{Sec}$$

السؤال الثالث:

صومعة تخزين تحتوي على ٣ طن من حبوب القمح عند درجة حرارة ٢٦°م استعمل هواء درجة حرارته ١٥°م، ورطوبته النسبية ٣٠٪، لتهوية الغلال وخفض درجة حرارتها إلى ٢٠°م، احسب:

أ - عدد ساعات التشغيل للمروحة إذا علمت أن معدل سريان الهواء ١٥,٠ (م^٣/ث)، والحرارة النوعية للقمح ١,٧ ك.جول/كجم.°م. والحرارة النوعية للهواء ١ ك.جول/كجم.°م، كثافة الهواء ١,٢ كجم/م^٣، درجة حرارة الهواء عند الخروج ٢٠°م.

ب- إذا علمت أن المحتوى الرطوبي الابتدائي للقمح ٢٨,٥٪ على أساس جاف، ورطوبة الاتزان ٥٪ على أساس جاف. احسب المحتوى الرطوبي للقمح عندما تصل درجة حرارته إلى ٢٠°م، إذا كان معامل التجفيف ٠,٤٥ (١/ساعة).

$$\begin{aligned} W_w &= 3 \text{ ton} & T_1 &= 26 \text{ }^\circ\text{C} & T_2 &= 20 \text{ }^\circ\text{C} \\ T_{\text{air}} &= 15 \text{ }^\circ\text{C} & T_{\text{air}} &= 20 \text{ }^\circ\text{C} & C_{p_w} &= 1.7 \text{ Kj/kg. }^\circ\text{C} \\ M_{\text{air}} &= 0.15 \text{ m}^3/\text{sec} & & & C_{p_{\text{air}}} &= 1 \text{ Kj/kg. }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

a)

$$m_a C_{p_a} \Delta T_a = m_w C_{p_w} \Delta T_w$$

$$m_a \times 1(20-15) = 3000 \times 1.7 \times (26-20)$$

$$\therefore m_a = 6120 \text{ kg}_{\text{air}} = a \text{ (m}^3/\text{sec)} \times \rho \text{ (kg/m}^3) \times \text{time (sec)}$$

$$\therefore \text{Time} = \frac{6120}{0.15 \times 1.2} = 34000 \text{ sec} = 9.44 \text{ hr}$$

b)

$$\frac{M - M_e}{M_o - M_e} = e^{-kt}$$

$$\frac{M - 5}{28.5 - 5} = e^{-0.45 \times 9.44}$$

$$M = 5.336\% \quad \text{d.b}$$