

Bài 1: Một động cơ hoạt động theo chu trình Carno, động cơ lấy một nhiệt lượng 2000J từ nguồn nóng có nhiệt độ 500 K và sinh ra một công nào đó sau khi đã nhả một lượng nhiệt dư thừa cho nguồn lạnh có nhiệt độ 350K. Tính hiệu suất động cơ và sự thay đổi entropy sau một chu trình.

→ Hiệu suất động cơ :

$$\eta_{carnot} = 1 - \frac{T_2}{T_1} \longrightarrow \eta_c = 1 - \frac{350}{500} = 0,3 = 30\%$$

$$\eta = \frac{\text{Công mà động cơ sinh ra}}{\text{Nhiệt động cơ nhận vào}} = \frac{A'}{Q_1} \longrightarrow A' = ?$$

$$\text{Công động cơ sản sinh : } A' = \eta_c \cdot Q_1 = 0,3 \cdot 2000 = 600J$$

Nhiệt lượng động cơ nhả cho nguồn lạnh là bao nhiêu? $-Q_2 = -(Q_1 - A) = ?$

$$\longrightarrow -Q_2 = (2000J - 600J) = 1400J$$

Chu trình Carno gồm :2 quá trình đoạn nhiệt ($Q = 0$),một quá trình giãn nở đẳng nhiệt ở $T_1 = 500K$,một quá trình nén đẳng nhiệt ở nhiệt độ $T_2 = 350K$

Quá trình nào trên đây không có sự thay đổi Entropy ?

→ Hai quá trình đoạn nhiệt có $Q = 0 \longrightarrow \Delta S = \int_1^2 \frac{\delta Q}{T} = 0$

Quá trình giãn nở đẳng nhiệt : $\Delta S_1 = \frac{Q_1}{T_1} = ? = \frac{2000J}{500K} = 4(J / K)$

Quá trình nén đẳng nhiệt : $\Delta S_2 = \frac{Q_2}{T_2} = ? = \frac{-1400J}{350K} = -4(J / K)$

Sự thay đổi toàn phần của entropy trong một chu trình Carno là : $\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2 = ?$

→ $\Delta S = 4(J / K) + (-4J / K) = 0$

* Chu trình Carno là một chu trình thuận nghịch ,vậy $\Delta S = 0$ là đúng

Bài 2: Một động cơ nhiệt làm việc theo chu trình Carnot, có công suất P_1 , nhiệt độ nguồn nóng là T_1 , nguồn lạnh là T_2 . Tính :

a/ Hiệu suất động cơ.

b/ Nhiệt lượng mà tác nhân nhận được trong khoảng thời gian Δt .

c/ Nhiệt lượng nhả cho nguồn lạnh trong khoảng thời gian Δt .

\Rightarrow a/ Hiệu suất : $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$

b/ Trong thời gian 1 s, động cơ sinh công

A' bằng công suất đã cho P_1

\longrightarrow Nhiệt nhận từ nguồn nóng: $Q_1 = \frac{A'}{\eta} = \frac{P_1}{\eta}$

Nhiệt nhận trong khoảng th/g Δt : $\longrightarrow Q = \Delta t \cdot Q_1$

c / Trong 1 s, tác nhân nhả cho nguồn lạnh $Q' = Q_1 - A'$

Trong th/g Δt , nhiệt nhả cho nguồn lạnh : $Q'_{\Delta t} = Q' \cdot \Delta t$

Bài 3: Một động cơ nhiệt hoạt động theo chu trình Carnot có công suất $P = 73.600 \text{ W}$, nhiệt độ nguồn nóng $T_1 = 100^\circ \text{ C}$, nhiệt độ nguồn lạnh $T_2 = 0^\circ \text{ C}$. Tính :

a/ Hiệu suất động cơ.

b/ Nhiệt lượng tác nhân nhận được trong 1 phút.

c/ Nhiệt lượng tác nhân thải cho nguồn lạnh trong 1 phút.

⇒ a/ Hiệu suất động cơ : $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{273}{373} = 0,27 \rightarrow 27\%$

b/ Trong 1 s động cơ sinh công: $A' = 73.600 \text{ J}$

Nhiệt tác nhân nhận được trong 1 s là : $\eta = \frac{A'}{Q_1} \rightarrow Q_1 = \frac{A'}{\eta}$

→ Trong 1 phút :

$$Q_1' = 60 \cdot Q_1 = 60 \cdot \frac{73.600}{0,27} = 16.470 \text{ KJ}$$

c/ Nhiệt thải cho nguồn lạnh:

Trong 1 s: $Q_2 = Q_1 - A'$

Trong 1 phút : $Q_2' = 60 \cdot Q_2 = 60(Q_1 - A') = Q_1' - 60 \cdot A'$

$$= 16.470 - 60 \cdot 73,6 = 12054 \text{ KJ}$$