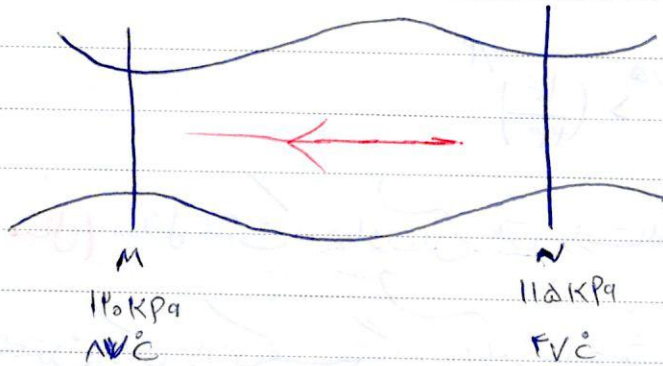


همب جریان از م به n است $P_m > P_n$

در سراسر ایستگاهی فشار کاهش می یابد



شکل ۱: سراسر ایستگاه در

در مقطع M و N در عبور از یک کانال

در ایستگاه (P) در شرایط
 SSSF در شکل به نمایش در آورده شده
 است. $(P = 1.5 \frac{kg}{kg \cdot K})$

$$R = 0.13 \frac{KJ}{kg \cdot K}$$

گدام لرزش درست است

برای یک جریان اویا بایک همب جریان به
 سمتی است که آشوبی زیاد شود
 اعشاراً تضعیف تری است

۳ اجزای می تواند دو طرف باشد ۳ اجزای از م به n است

۴ اجزای از م به n است

دو طرف $\Delta S = 0$ این
 دو طرف $\Delta S > 0$

طبق قانون دوم برای جریان SSSF
 اویا بایک باید $S_e \geq S_i$
 همب سمتی است آشوبی زیاد شود

کسری که کوچکتر از یک است آشوبی کم

عدد کوچکتر از یک در سو بزرگتر می شود

$$S_m - S_n = \rho_0 \ln \frac{T_m}{T_n} - R \ln \frac{P_m}{P_n}$$

$$= \ln \left(\frac{T_m}{T_n} \right)^{\rho_0} - \ln \left(\frac{P_m}{P_n} \right)^R = \ln \left(\frac{\left(\frac{T_m}{T_n} \right)^{\rho_0}}{\left(\frac{P_m}{P_n} \right)^R} \right) > 0$$

عدد بزرگتر از ۱ و $\frac{T_m}{T_n} > 1 \rightarrow \left(\frac{T_m}{T_n} \right)^{\rho_0} > 1$

$\frac{P_m}{P_n} < 1 \rightarrow \left(\frac{P_m}{P_n} \right)^R < 1$

$S_m > S_n$

$$\frac{T_M}{T_N} = \frac{187 + 273}{127 + 273} = \frac{460}{400} \approx \frac{9}{8}$$

$$\frac{P_M}{P_N} = \frac{120}{115} = \frac{24}{23}$$

$$\frac{24}{23} < \frac{9}{8} \quad \left(\frac{9}{8}\right)^{1.5} > \left(\frac{24}{23}\right)^{0.75}$$

مثال ۱ در داخل محفظه به عبارتی این علق حرارت است تا از آرتون قرار دارد سیر

محفظه را می باز می کنیم تا از به آرامی خارج شود پس از آنکه منفذ باز خارج شود سیر

طبی فدریم در این صورت است و بی کل گاز داخل محفظه

۱) ثابت می ماند ۲) منفذ می شود ۳) کم می شود و مقدار کاهش

به فشار اولیه باز سبلی دارد ۴) کم می شود و مقدار کاهش به فشارهای باز سبلی دارد

مثال ۲ در سوال قبلی در صورتی که تخلیه باز تا منفذ شدن فشار ادامه پیدا کند در اینجا

مترانسید در داخل محفظه با تمام رابعله داده می شود

برای باز آرتون $K=1.3$ در نظر بگیرد

$$1) T_1 \times 1.3$$

$$2) T_1 \times \left(2\right)^{-\frac{1.3}{1.3}}$$

$$3) T_1 \frac{1}{1.3}$$

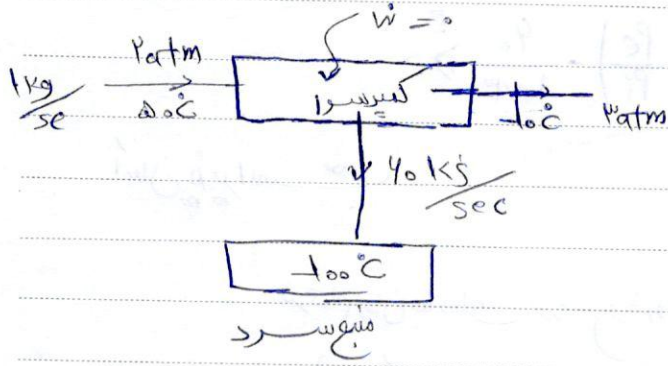
$$4) T_1 \frac{1.3}{2}$$

$$T_2 = k T_1$$

تئوری مخصوص ثابت می ماند

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \quad \delta_2 = \delta_1$$

$$\rightarrow T_2 = T_1 \times \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} = T_1 \times \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{1.4-1}{1.4}} = T_1 \times 0.78$$



مثال در شکل کمپرسوری نشان داده

شده است به مخلوطی از دی اکسید نیتروژن

و مونوکسید نیتروژن و از فشار ۱ اتمسفر

به فشار ۲ اتمسفر فشار دهی ندر برای این مخلوط $R = 0.2 \frac{kJ}{kg \cdot K}$ و $\rho_p = 1 \frac{kg}{kg \cdot K}$

لازمه بالوجوب به املاء است داده شده یا وجود چنین کمپرسوری امکان پذیر است

۱) امکان پذیر است زیرا قانون اول بقا شده $\Delta E_{سیستم} = \Delta E_{درون} + \Delta E_{بیرون}$

۲) هر دو قانون بقا شده $\Delta E_{سیستم} = \Delta E_{درون} + \Delta E_{بیرون}$

در چه کنترل: کمپرسور

قانون اول $SSSF$

$$\dot{Q} = \dot{m} (h_e - h_i)$$

$$\dot{Q} = \dot{m} \times \rho_p \cdot (T_e - T_i)$$

قانون اول بقا شده

$$-40 = -20 = 1 \times 1 \times (-10 - 50) \rightarrow -40 = -20$$

تفاوت از داده

قانون دوم

حل افزایش آنتروپی می باشد به قدری باشد

$$\left(\frac{ds}{dt}\right)_{CV} + \frac{ds}{dt} / s_{urr}$$

SSSF

$$\dot{m}(s_e - s_i) - \frac{\dot{Q}}{T_{surr}} \geq 0$$

$$1 \times \left(R \ln \frac{T_e}{T_i} - R \ln \frac{P_e}{P_i} \right) - \frac{q_0}{173} \geq 0$$

امکان پذیر است

در تمام زمان ها دمای ورودی و خروجی برابر است.

مثال: یک کمپرسور به صورت اریاباتیک و بیگشت پذیر هوا را از دما و فشار $20^\circ C$ و $101 kPa$ تا فشار $1 MPa$

فشارده می کند کمپرسور دینامیک به صورت هم دما و بیگشت پذیر هوا را از زمان دما و فشار تا فشار

$1 MPa$ فشارده می کند کار مصرفی در تمام کمپرسور کمتر است (هوا نا قابل است)

(۱) در حدود کمپرسور کار یکسان است (۲) در کمپرسور اریاباتیک کار کمتر است چون

(۳) در کمپرسور هم دما کمتر است (۴) در کمپرسور اریاباتیک کمتر است چون در کمپرسور هم دما استقلال حرارت وجود دارد.

پدای مقایسه کار ← نمودار P-v

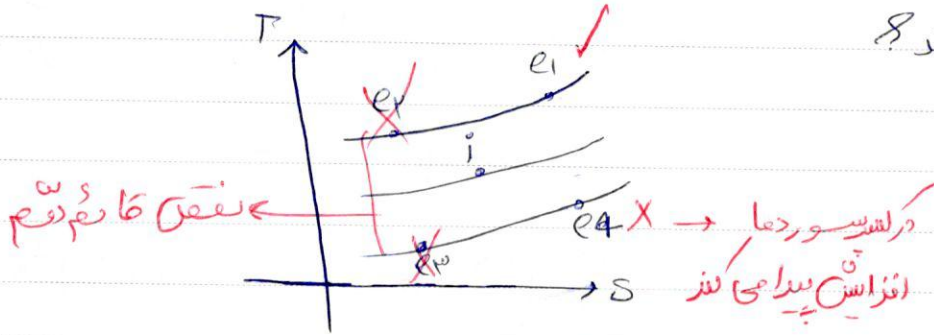
یوار مقایسه انتقال حرارت ← نمودار T-s

تجزیه

مثال) در شرایط $SSSF$ هوا به حالت تر معومینا می آید و در این فرایند سردی اتفاق می افتد با نام سردی

معرض کردن اثرات انرژی جنبشی و پتانسیل حالت خروجی هوا را از این سردی و در نتیجه

می تواند باشد که



مثال) معادله حالت تبخیر صورت $P(\psi - b) = RT$ است که در این معادله b عدد عددی است

بازگشت

است این گاز در داخل تبخیر صورت می گیرد و در این حالت 1 حالت 2

محصول با صرف تفکر کردن از اثرات انرژی جنبشی و پتانسیل کارگزار می توانیم بدانیم

تجزیه داده می شود که

$$1) RT \ln \frac{P_1}{P_2} + b(P_1 - P_2)$$

$$2) RT \ln \frac{P_1}{P_2}$$

$$3) RT \ln \left(\frac{v_2 - b}{v_1 - b} \right)$$

$$e) RT \ln \left(\frac{v_1 - b}{v_2 - b} \right) + b(P_2 - P_1)$$

بسیار: $w_p = - \int_1^2 v dp$

$$\frac{RT}{P} = v - b$$

$$v = \frac{RT}{P} + b$$

$$w_2 = \int_1^2 \left(\frac{RT}{P} + b \right) dP$$

$$= -RT \ln \frac{P_2}{P_1} - b(P_2 - P_1)$$

Subject:

Year. Month. Date. ()

سؤال ۱: یک مخزن مایع و عایق حاوی مایع در دما T^C و فشار P است. فشار محیط P_0 کوچکتر از P می باشد.

سپر بر روی مخزن باز شده و هوا به آرامی از آن خارج می شود. با فرض بازگشت کامل برای هوا دما در هوا

در لحظه t که فشار داخل مخزن به P_0 می رسد برابر است با T_2

$$T_2 = T \left(\frac{P_0}{P} \right)^{\frac{1}{k}} \quad ۱۲ \qquad T_2 = \frac{T}{k} \quad ۱۱$$

$$T_2 = T \left(\frac{P_0}{P} \right)^{\frac{k-1}{k}} \quad ۱۳ \qquad T_2 = T \left(\frac{P_0}{P} \right)^{\frac{k-1}{k}} \quad ۱۴$$

تبدیل: استروپ مخصوص در داخل مخزن ثابت می ماند. برای تحلیل مخزن به صورت آدیاباتیک

با فرض مقطع شرایط تقادلی از برای فشار و دما داشته باشیم

$$(S_2 = S_1) \quad 0.7 \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}}$$

$$\rightarrow T_2 = \left(\frac{P_0}{P} \right)^{\frac{k-1}{k}}$$

نکته: وقتی بتوانیم مسیر ترمودینامیکی را نمایش دهیم مثلاً در سؤال قبل بحث هم دما

دقیقاً میزانی بدست پذیرد روی است.

سؤال ۲: یک کمپرسور هم دما و یک کمپرسور آدیاباتیک به هم وصل شده اند. پذیرد روی هوا را از

شرایط استاندارد به فشار P_2 می کشد. در حضور یک کمپرسور هم دما که در آن

مصمم است (در دما T_0)

Subject :

Year . Month . Date . ()

۱) $w_s < w_T$ (چون بار کهنه سوراخ نزدیک کهنه است)

۲) $w_T < w_s$

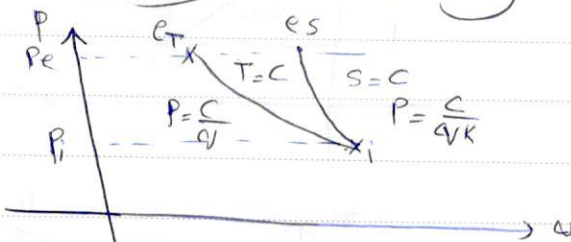
۳) $w_T = w_s$ (چون هودو بدست پذیرند)

۴) املها نقل نمی توان کرد

$$w = - \int_1^2 v dp$$

چون بدست پذیر است

مسافت هودو درون هودو در $P-v$ بررسی می کنیم



نتیجه: کهنه سوراخ با بایگ و بدست پذیر را از نزدیکترین کهنه بدست پذیر به کهنه سوراخ

با بایگ مساوی دارد.

کهنه سوراخ هم در بار کهنه دارد.

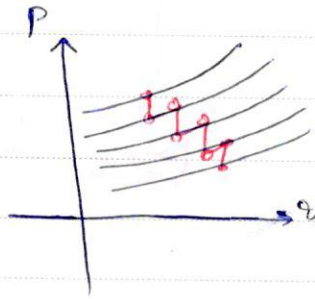
هم در با بایگ است - فرایند بدست پذیر را می توان برایش $\int T dv = q$ نوشت

اما برای با بایگ بدست پذیر نمی توان $\int T dv = q$ نوشت.

Subject :

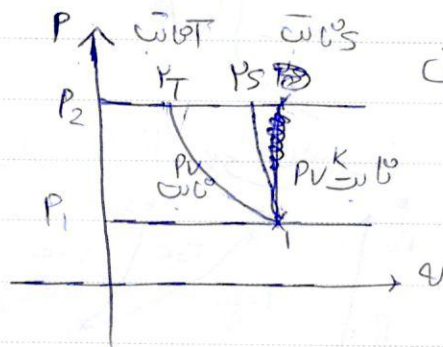
Year . Month . Date . ()

نکته: چنانچه مرحله استرژن تراکم و فک کاری بین مراحل می توان افزایش تراکم را به سب



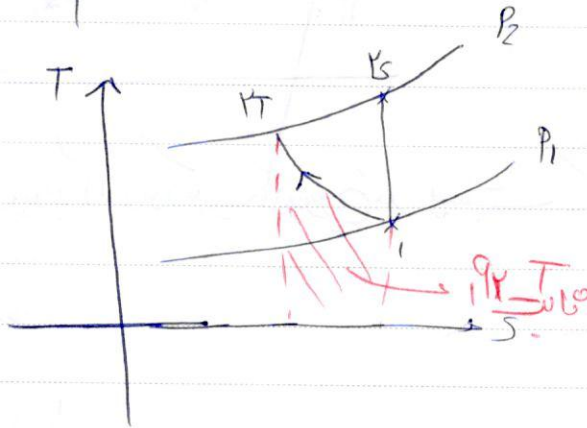
تراکم در هر دو تراکم استرژن

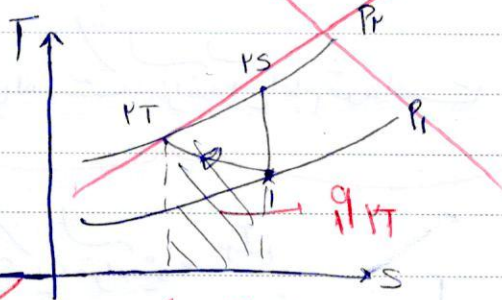
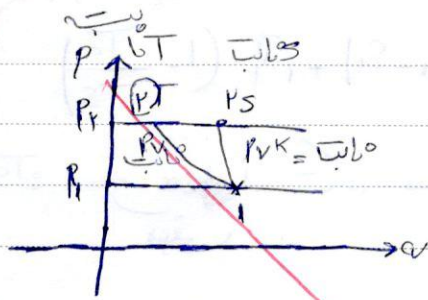
دولت



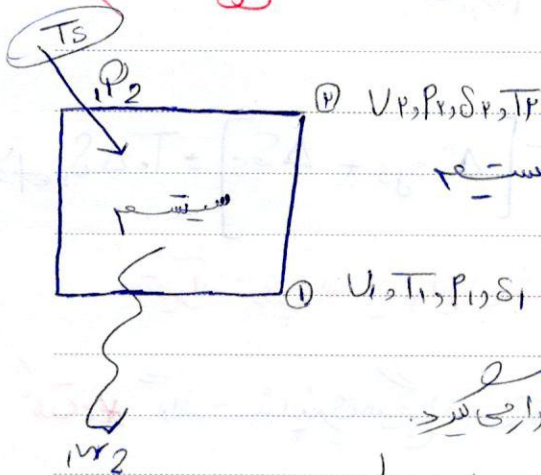
کار دما ثابت استرژن است

برای دو مثال قبیل





کارهای کمتر است
کارهای پذیر، پدیده‌ها پذیر و قابلیت کاردهی (السرژی)
Exergy



شلاک
کارهای پذیر
کارهای پذیر گفتمی است به برام من آن

کارهای پذیر یا تولیدی یک فرایند واقعی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد

کارهای پذیر را برای یک فرایند مقدار کار تولیدی یا مصرفی برای آن می‌توانند و این همان

دو حالت ابتدایی و انتهای فرایند واقعی است با فرض اینکه تمامی عوامل پدیده‌ها

مورد است

$$\frac{kJ}{s} = kW \cdot h \quad \text{در } 2400$$

کارایی بیشتر بدین برای

$$W_p^{rev} = (U_1 - U_2) - T_0 (S_1 - S_2) + Q_p \left(1 - \frac{T_0}{T_s}\right)$$

T_0 : دمای محیطی است نه سیستم، رطوبت فراخیز واقعی با آن متبادل حرارت برده می‌شود.

T_0 : دمای محیطی است نه فراخیز، این انجام شده است.

کارایی بیشتر بدین برای

کارایی بیشتر بدین برای

$$I_p = W_p^{rev} - W_p = \left[(U_1 - U_2) - T_0 (S_1 - S_2) + Q_p \left(1 - \frac{T_0}{T_s}\right) \right] - [Q_p - (U_2 - U_1)]$$

$Q - W = \Delta U$

$$I_p = T_0 \left[\underbrace{(S_2 - S_1)}_{\Delta S_{sys}} - \frac{Q}{T_s} \right] = T_0 \left[\Delta S_{sys} + \Delta S_s \right] = T_0 \Delta S_{net} > 0$$

تغییر انتروپی سیستم انزول شده
تغییر انتروپی کل

مثلاً: کارایی بیشتر بدین برای می‌تواند معنی باشد.

کارایی بیشتر بدین برای

کارایی بیشتر بدین برای

مثلاً اگر $w_2 = 2kJ$ باشد $w_1 = 2kJ$ باشد $w_{rev} = 2kJ$
همانقدر بدتر از 2 ← سرشماره $w_2 = 2kJ$

مثلاً اگر $w_2 = 2kJ$ باشد $w_1 = 2kJ$ باشد $w_{rev} = 2kJ$

مثلاً $w_1 > w_2$ باشد $w_{rev} = 2kJ$

Sub: SSF ^{در حد} شرط $i_w^{rev} = \left(\sum_i m_i h_i - \sum_e m_e h_e \right) - T_0 \left(\sum_i m_i s_i - \sum_e m_e s_e \right) + \frac{Q_{in} (1 - \frac{T_0}{T_s})}{T_0}$

Date

$\frac{i_w^{rev}}{m_i} = i_w^{rev} = (h_i - h_e) - T_0 (s_i - s_e)$ الستری سیال جاری :

$\left(\frac{kJ}{kg} \right) 14 = (h - h_0) - T_0 (s - s_0) \quad h_0 = h(T_0, P_0)$

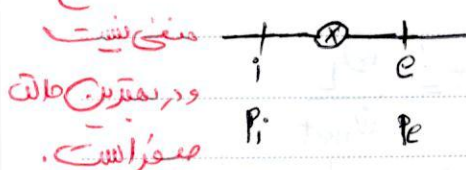
مثال: فشار گاز از ایده ال با حجم مولی $M = \frac{29 \text{ kg}}{\text{kmol}}$ پس از عبور از یک شیر انبساطی نصف

می شود کار از دست رفت در این فرایند بر حسب $\frac{kJ}{kg}$ برابر است با ؟

برگشت ناپذیری

۱۱ ۳۲ | ۱۲ ۰۲ | ۱۳ ۴۰ | ۱۴ ۲۰ حتماً غلط است زیرا

کار از دست رفته هیچ وقت



$T_0 = 300 \text{ K}$
 $i_e = i_w^{rev} = i_e$
کار = ۰ \Rightarrow شیر انبساط

اختلاف کار برگشت پذیر با کار برگشتی کار از دست $P_e = \frac{1}{2} P_i$

رفته است (همان برگشت ناپذیری)

رابطه کار برگشت پذیر $\left(\frac{kJ}{kg} \right) i_w^{rev} = i_e = (h_i - h_e) - T_0 (s_i - s_e)$

گاز ایده ال

$c_p (T_i - T_e) - T_0 \left[c_p \ln \frac{T_i}{T_e} - R \ln \frac{P_i}{P_e} \right]$

گاز ایده ال وقتی $i_e = i_w^{rev} = T_0 R \ln \gamma = T_0 \times \frac{R}{M} \times \ln \gamma$

عزای انتظامی $T_i = T_e$ $\Rightarrow i_w = 300 \times \frac{1.13143}{29} \times 1.49$

در برای گذر دماش

$\approx 40 \frac{kJ}{kg}$

ثابته کار برگشت پذیر کاری بوده می شده

تولید است

پیر سرمان مدرسه است.

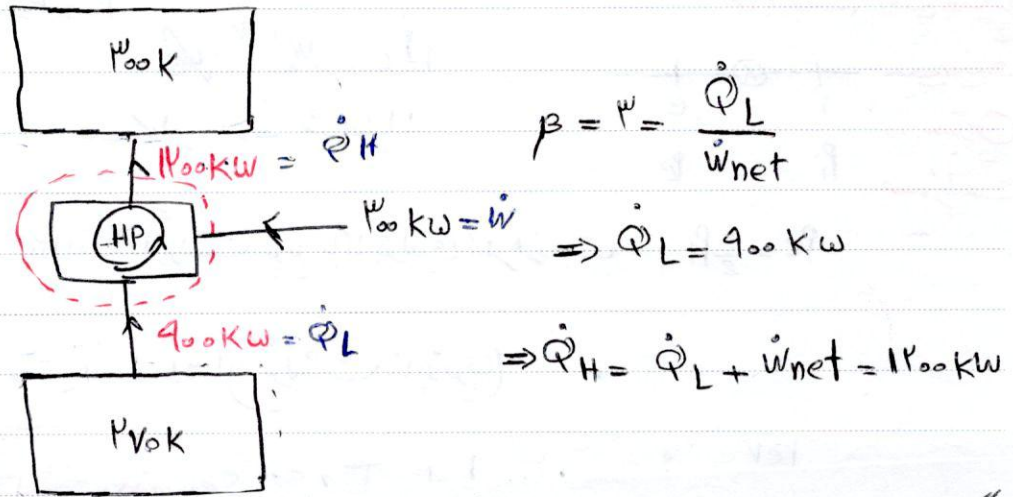
$\dot{I} = \dot{w}^{rev} - \dot{w}$ (میل منفرد می کشد) $\dot{q} = \frac{\dot{w}^{rev}}{T_0} = \frac{100}{300} = 0.33$ درجهان ثانون دوم برای ششاد صای
 $\dot{w}^{rev} = 200 + (-300) \Rightarrow \dot{w}^{rev} = -100 \text{ kW}$ (میل منفرد می کشد) $\dot{q} = \frac{100}{300} = 0.33$ درجهان ثانون دوم برای ششاد صای
 وند است خویش سرد ← ۸۰ در صده

سؤال) یک سیل پیزو تراپی گرما را از منبع سرد در دما T_c می گیرد و به محیط دمای

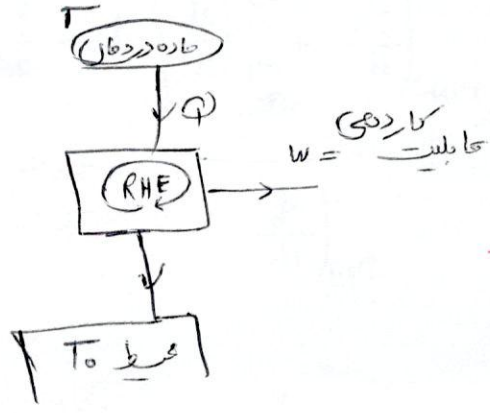
27°C می دهد توان مصرفی سیل 100 kW و ضریب عملکرد آن ۳ است نرخ تولید

برگشت نا پیزو در سیل چقدر است؟

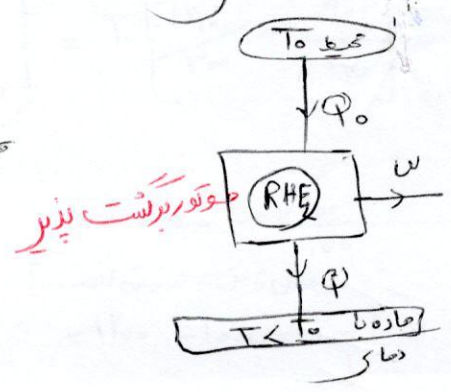
- ۱) 100 kW
- ۲) 200 kW
- ۳) 300 kW
- ۴) 120 kW



کارگرفتن از ماده با دمای $T > T_0$



کارگرفتن از ماده با دما $T < T_0$



این اجزای

ببر

در این سرفه

از معنی بود (این فقط با بعضی قانون دوم بود)

زیرا اول است، تا پیزو تراپی

شکلش باشد

کاربرترین پدیده
 برای محاسبه کنترل در شرایط SSF:

$$\dot{W}_e^{rev} = \left(\sum_i \dot{m}_i h_i - \sum_e \dot{m}_e h_e \right) - T_0 \left[\sum_i \dot{m}_i s_i - \sum_e \dot{m}_e s_e \right] + \dot{Q}_{e.v} \left(1 - \frac{T_0}{T_s} \right)$$

مضمون

T_0 : دما منبع حرارتی به محاسبه کنترل جان تبادل حرارت کرده است.

T_0 : دما محیطی که میزبان در آن اجرا شده است.

$$\dot{W}_e^{rev} - \dot{W}_{c.v.} = \dot{I}_e = T_0 \left(\frac{ds}{dt} \right)_{net} = T_0 \left[\left(\frac{ds}{dt} \right)_{c.v.} + \left(\frac{ds}{dt} \right)_{surr} \right] = T_0 \left[\left(\sum_e \dot{m}_e s_e - \sum_i \dot{m}_i s_i \right) - \frac{\dot{Q}_{e.v.}}{T_s} \right]$$

$$\dot{I}_r = T_0 \left[\Delta S_{net} \right] = T_0 \left[\Delta S_{c.v.} + \Delta S_{surr} \right]$$

$$= T_0 \left[(m_2 s_2 - m_1 s_1)_{c.v.} + \sum_e \dot{m}_e s_e - \sum_i \dot{m}_i s_i - \frac{\dot{Q}_{e.v.}}{T_s} \right]$$

قابلیت کاردهی یا انرژی :

همه قابلیت کاردهی به نوعی یک خاصیت ترمودینامیکی است.

تعریف انرژی : توانایی انجام کار

حالت ترمودینامیکی برای ماده است که در آن ماده با محیط ^ی آبی باشد و فشار ^ی حالت مرده :

ماده با فشار محیطی باشد و ماده بی‌سائل انجام واکش نسبی با محیط را نداشته باشد. وقتی ماده

در شرایط حالت مرده است قابلیت کاردهی ندارد هرچند که انرژی درونی آن صفر

نیست.

تعریف انرژی : عبارت است از مقدار کار که در آن حالت ترمودینامیکی می‌تواند

تولید کند تا چایی به ماده به حالت مرده برسد. هر واقع قابلیت کاردهی کار نیست زیرا برای تغییر حالت

بین حالت ترمودینامیکی ماده و حالت مرده است.

انرژی ماده در شرایط سکون :

$$\phi = (u - u_0) - T_0(s - s_0) - P_0(v - v_0)$$

مختص
مختص
مختص

$$u_0 = u(T_0, P_0)$$

انرژی درونی ماده در دما و فشار محیط

$$s_0 = s(T_0, P_0)$$

مختص

$$v_0 = v(T_0, P_0)$$

مختص

شماره یک مخزن خالی به حجم V را در نقطه بلبرید سیلابان مخزن را باز کرده و به این ترتیب

هوای اتمسفر وارد مخزن می شود در صورتی که در استقامت مؤلفه فشار و دما هوا

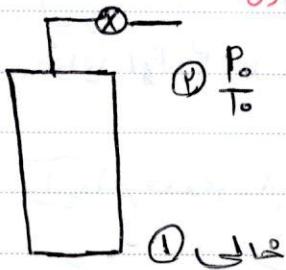
داخل مخزن با فشار و دما (P_0, T_0) یکی باشد مقدار برآشت نا پذیر در

حالی این مؤلفه با کدام ترتیب داده می شود

- ۱۱ $\frac{P_0 \times V}{T_0}$
- ۱۲ $\frac{P_0 \times V}{T_0}$
- ۱۳ $P_0 \times V$
- ۱۴ V
- ۱۵ $P_0 \times V$

گزینه ۱ سریع در می شود زیرا در این سینون درست نیست

پیشن مخزن ← فرایند همگن سازی ناپایا ← $USUF$



اینجا دما ثابت مانده →
یعنی انتقال حرارت با
بیرون داشته

پیشن به صورت ادریا بابت $T_2 = KT_1$

$$I_{T_2} = T_0 (\Delta S_{net}) = T_0 \left[\Delta S_{C.V.} + \Delta S_{Surr} \right]$$

$$= T_0 \left[(m_2 s_2 - m_1 s_1) + m_e s_e - m_1 s_1 - \frac{Q_{C.V.}}{T_0} \right]$$

مینه ضروری نواریم

$S_2 = S_1$ مطلقاً برابر است ← همان حالت ترمودینامیکی است زیرا در فرورد

انتزاعی تا داخل مخزن در انتها فرایند دما و فشار T_0 و P_0 است و در انتهای T_0 و P_0 است

$$S_2 = S_1 = S(T_0, P_0)$$

از طرف دیگر طبق بقای جرم:

$$m_2 = m_1$$

$$\Rightarrow m_2 S_2 - m_1 S_1 = 0$$

$$I_2 = \dot{Q}_{C.V.}$$

$\dot{Q}_{C.V.}$ از قانون اول برای حجم کنترل درست می آید

$$\dot{Q}_{C.V.} - W_{C.V.} = (m_2 U_2 - m_1 U_1)_{C.V.} + m_2 h_2 - m_1 h_1$$

$$= m_2 (U_2 - h_1) = m_2 (C_{v,0} T_2 - C_{p,0} T_1)$$

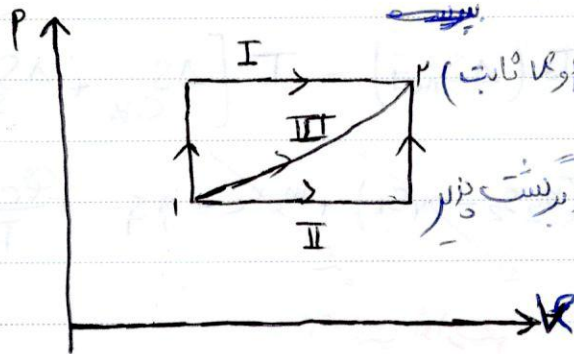
T_1 و T_2 هر دو تا ته هستند

$$= m_2 T_0 (C_{v,0} - C_{p,0}) = -m_2 T_0 R = -P_0 V$$

مثال ۱ سه جزیی ۱، ۲ و ۳ این دو حالت از نمودار $P-v$ به نمایش در

آمده است. جزییها در مجموع سلیندر پیستون در داخل محفظی بادمان و آمپریت می شود سردتر

تبادل حرارت نیز با دما محیط صورت می گیرد



چون مسیر مشخص است (P و v ثابت) است

سرعت نیز نسبت به تقادرات و بربست نیز

در دور است

کاربرائست پذیر در کدام فرایند بیشتر است؟

$$W_{III}^{rev} > W_{II}^{rev} > W_{I}^{rev} \quad (۲)$$

$$W_{I}^{rev} > W_{II}^{rev} > W_{III}^{rev} \quad (۱)$$

$$W_{III}^{rev} = W_{I}^{rev} < W_{II}^{rev} \quad (۴)$$

$$W_{III}^{rev} = W_{I}^{rev} = W_{II}^{rev} \quad (۳)$$

$$W^{rev} = (U_1 - U_2) - T_0 (S_1 - S_2) + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{T_0}{T_5} \right)$$

فقط به حالت‌ها ارتباط داشته و دمای محیط بستگی دارد.

زیرا هر دو به تبادل حرارت با محیط برده است

درجه ۳ →

کارسیستم I بیشتر است زیرا مساحت پذیرنده در سیستم I با محور ۷ دارد

گفایر است خا پذیر II از هم ~~که~~ است زیرا کار کمتری دارد بیشتر است

مثال) یک kg از یک نوع ماده جامد با دمای ویژه ی $\frac{1 \text{ KJ}}{\text{kg}}$ در دمای ۲۰۰K متولد

در حالتی که ۱K از همان ماده جامد در دمای ۳۰۰K متولد در صورتی که در محیط

۳۰۰K باشد قابلیت کار همی کدام بالاتر است ($\ln 300 = 5.7$ $\ln 200 = 5.3$)
 $\ln 200 = 5.3$

(۱) قابلیت کار همی دو برابر است (۲) مسجم ۲۰۰K قابلیت کار همی بالاتری دارد

۳) ۴۰۰K گرمای قابلیت کاردهی بالاتری دارد (۴) تطبیق کاردهی مساوی

۴۰۰K دو برابر مساوی ۲۰۰K است.

$$\phi = (U - U_0) - T_0(S - S_0) - P_0(V_0 - V) \quad \text{یعنی حساب جامد است}$$

$$= c(T - T_0) - T_0 c_v \ln \frac{T}{T_0}$$

$$= c \left[(T - T_0) - T_0 \left[\ln T - \ln T_0 \right] \right]$$

$$= 1 \times \left[100 - 300 (4 - 5.17) \right] = 10 \frac{KJ}{Kg}$$

$$\phi = 1 \times \left[(2000 - 300) \frac{1}{2} - 300 (5.13 - 5.17) \right]$$

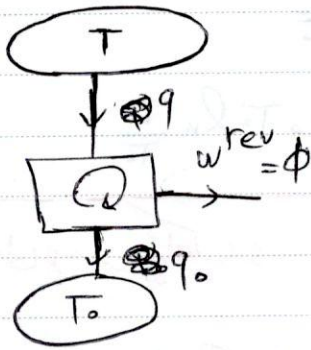
$$= 1 \times -100 + 300 \times 0.4 = 20 \frac{KJ}{Kg}$$

۲۰۰K انرژی بیشتری دارد.

چگونه می توان از یک جسم در دما $T \neq T_0$ حداکثر کار را گرفت؟ (انرژی)

۲
ممنوع آ بزرگتر است.

یک موتور حرارتی برقیست پذیر راه می اندازیم زیرا حداکثر کار را می خواهیم



قانون اول برای موتور:

$$w^{rev} = q - q_0$$

قانون اول برای مسیعی در همان اولیه اش T و دما نهایی T_0 است.

$$q = \Delta U = C_V \cdot (T - T_0)$$

برای بدست آوردن q_0 قانون دوم را به کل مجموعه اعمال می کنیم:

$$\Delta S_{net} = 0 \rightarrow \text{چون همه چیز جا به جا بر برگشت پذیر باشد}$$

اصل افزایش انتروپی!

$$\Delta S_{net} \geq 0$$

از آنجایی که فرآیندها کاملاً برگشت پذیرند:

$$\Delta S_{net} = 0$$

$$\Delta S_{net} = \Delta S_T + \Delta S_{T_0} + \Delta S_{HE}$$

چون سیلندر امپرا کرده است

$$= c \ln \frac{T_0}{T} + \frac{q_0}{T_0} = 0$$

$$q_0 = -Cv_0 T_0 \ln \frac{T_0}{T} = Cv_0 T_0 \ln \frac{T}{T_0}$$

$$w_{rev} = \phi = Cv_0 (T - T_0) + Cv_0 T_0 \ln \frac{T}{T_0}$$

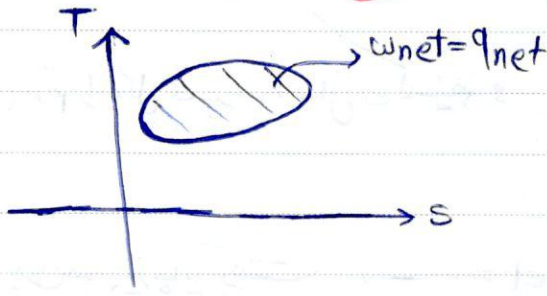
سیکل‌های عملی از چرخه کارنو: سیکل رانکین - سیکل براون - سیکل آرتسون - سیکل اتر

سیکل دیزل - سیکل تندرکراسی

$$w_{net} = Q_{net}$$

قانون اول

کار خالص و انتقال حرارت خالص از نمودار T-S



در فرآیند برلست پذیردرونی همراه با جذب حرارت $\Delta S > 0$

در فرآیند برلست پذیردرونی همراه با دفع حرارت $\Delta S < 0$

در صورتی که جذب حرارت بصورت هم‌دما و در یک‌دما انجام شود و دفع حرارت بصورت

هم‌دما و در یک‌دما دیگر انجام شود در نبود برلست پذیری ها: برای سیکل‌هایی که چندان

دفع حرارت آن حالت‌دما نباشد

$$\frac{Q_L}{Q_H} = \frac{T_L}{T_H}$$

T_L : دما متوسط کاری در طول غوا نیز جذب حرارت

T_H : دما متوسط کار در طول غوا نیز جذب حرارت

$$\eta_{th} = 1 - \frac{T_L}{T_H}$$

$$\eta = 1 - \frac{T_L}{T_H}$$

راندهای حرارتی

دمای T_L ای تولید آل دما متوسط سازی در طی فرآیند دفع حرارت

در T_L محدودیت داریم چون دما پائین تر از دمای محیط پائین نمی‌آید. دمای T_H دما متوسط کاری

سیکل کاری در طی فرآیند

در موتورهای حرارتی هر چه میزب حرارت در دما بالاتری انجام شود و دفع حرارت

در دما پایینتری انجام شود بازده آن بالاتری خواهیم داشت.

برای پمپ حرارتی برعکس پدیده درونی که میزب و دفع حرارت آن ها لعبورت هم

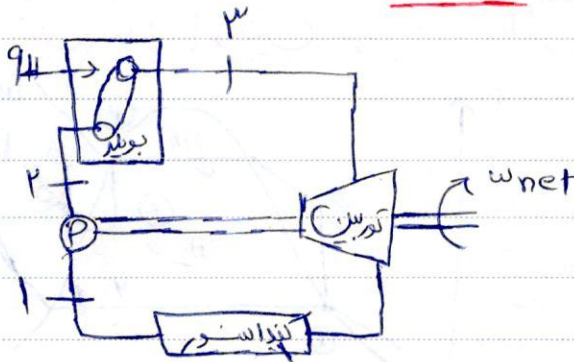
دما انجام می شود :

$$\beta_{RHP} = \frac{T_L}{T_H - T_L} = \frac{1}{\frac{T_H}{T_L} - 1}$$

دما میزب حرارت در دما دفع حرارت از دمای پایینتر ضریب عملکرد بیشتر می شود.

نسبت $\frac{T_H}{T_L}$ میزب از دمای T_L میزب شود

نسبت $\frac{T_H}{T_L}$ میزب از دمای T_L میزب شود



در فرآیند فشار ثابت در کننداسور، و در پمپ و دو فرآیند دیگر فرآیند در توربین و پمپ

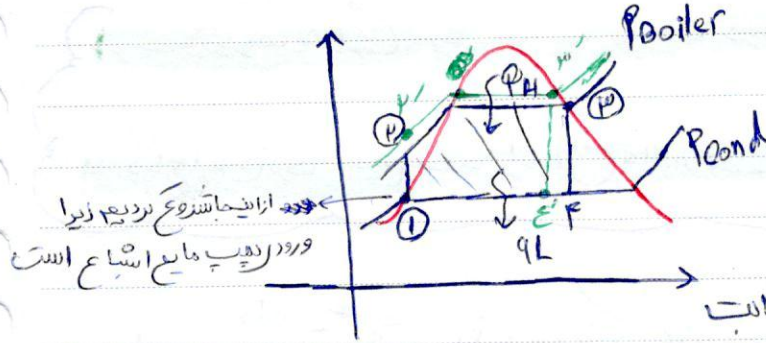
زیرا در صورت برعکس ناپایداری گرادیان فشار
حارصم و نیکی کردن فشار را ثابت در پمپ

صدم نقل از پرستادینتری

پویلر و فشارنداسور ثابت باشد

اگر فشار بالاتر رود جذب حرارت

بالای رود پس بالایی رود



تمسکی دما ثابت است و تمسکی دما ثابت

پروسیس جذب حرارت هم دما ثابت

ورودی آب مایع اشباع است

پروسه دفع حرارت هم است

پوراز جو پویلر بیشتر است

خواهند جذب گرما و دفع گرما فشار ثابت است

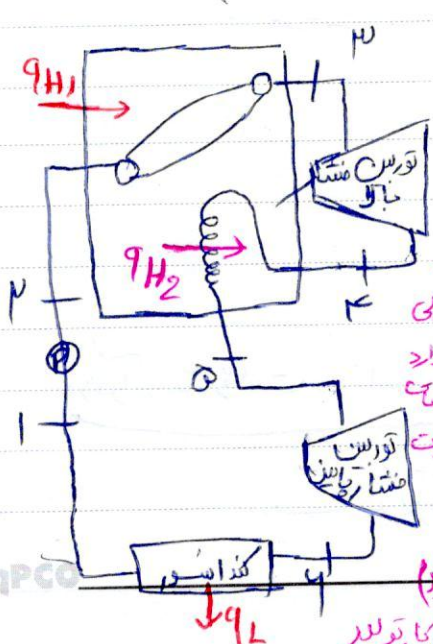
دما متوسط جذب حرارت را در نظر می گیریم و برای بالا بردن دما متوسط جذب حرارت

از دما بالا

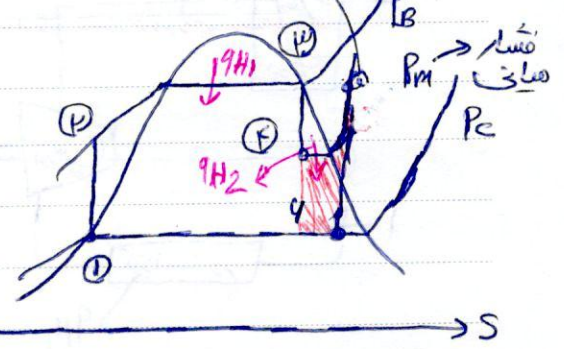
بالا میبریم تا ۵ تا ۱۰ مگاپاسکال و حداکثر ۳۰۰ است

(Reheat)

تسلی زینین همراه با زینانش مجدد (باز گرمایش):



از توربین فشار بالا
 بخار به خارج وارد پویلر
 می شود (زیرا وقتی
 فشار دیم می شود
 توربین فشار بالا دیم
 نمی تواند کار تولید کنونی
 بخار هنوز انرژی دارد و وارد
 پویلر می کنیم چون فشار ثابت



فرض کنیم که اختلاف بیشتر است تا این ممکن است معکوس است

کیفیت بخار خروجی از توربین بالاتر است

چون نسبت انرژیم

ملاحظه کردیم فشار پایین شده و کار تولید می کرد

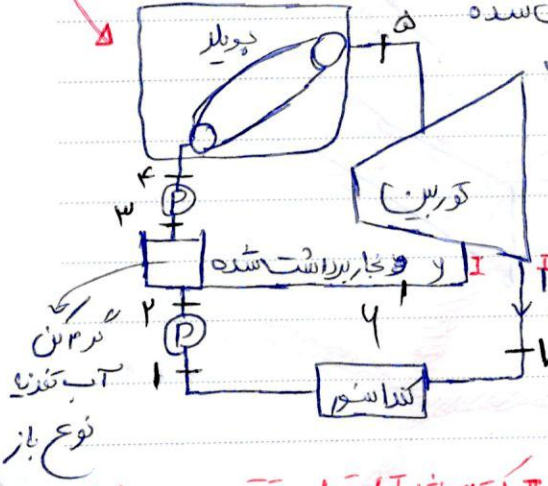
توان خالص سیکل نسبت به سیکل ساده کمتر است
هرگز ممن بازیا پمپ می خواهد ولی در ضمن نسبت به پمپ نمی خواهد

سیکل ریلین همراه با پمپ آب از من آب تغذیه
زیر سطح زیر اتمودار T-S کمتر شده است
(توان = کا)

آب تغذیه و آب است که به بویلر تغذیه می شود (Feed water)

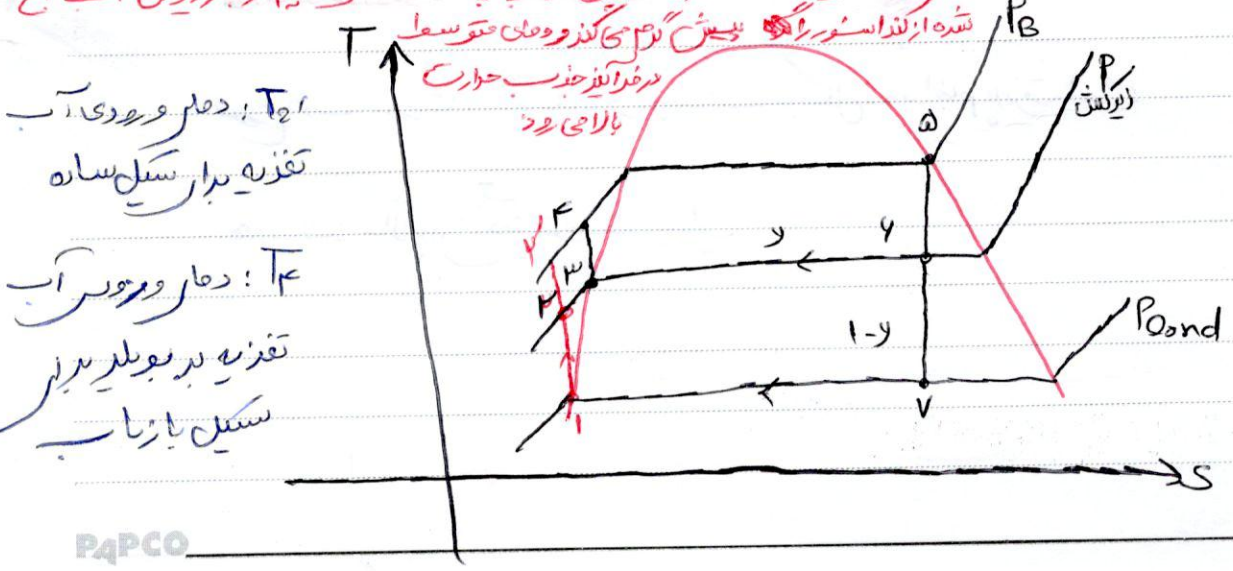
هدف اصلی: بالا بردن راندمان سیکل با بالا بردن دما متوسط در حواله
مزایای حرارت است

هدف از اجرای این سیکل این است که با بخار برداشت شده
از توربین آب تغذیه بیش گرم شود و بدین ترتیب
بادام بالاتر وارد بویلر شود بدین ترتیب دما
متوسط در حواله نیز مزایای حرارت T-H افزایش
می یابد و در نتیجه راندمان بالاتر می رود



دومین و حتی می خواهد
مخلوط شود یا در هم مشاء
باشند

شماره های زیر نشان از توربین به ترتیب نامش می یابد (یعنی شماره I کمتر از شماره II است) و وقتی دومین می خواهند
مخلوط شود یا در هم مشاء باشند پس از آن پمپ استفاده می کنیم و بخار زایش آب خارج
شده از کندانسور را

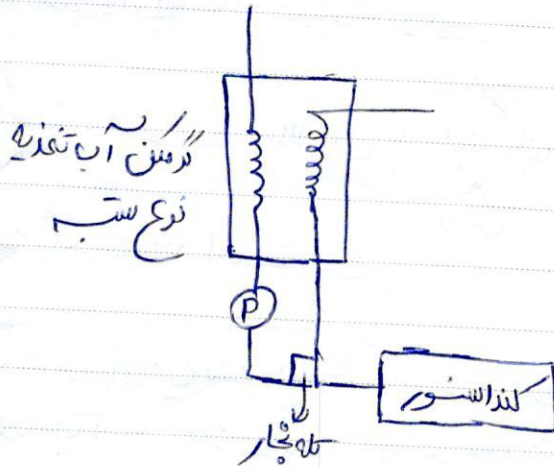


T₂: دما ورودی آب
تغذیه بخار سیکل ساده
T₄: دما ورودی آب
تغذیه به بویلر بویلر
سیکل باز

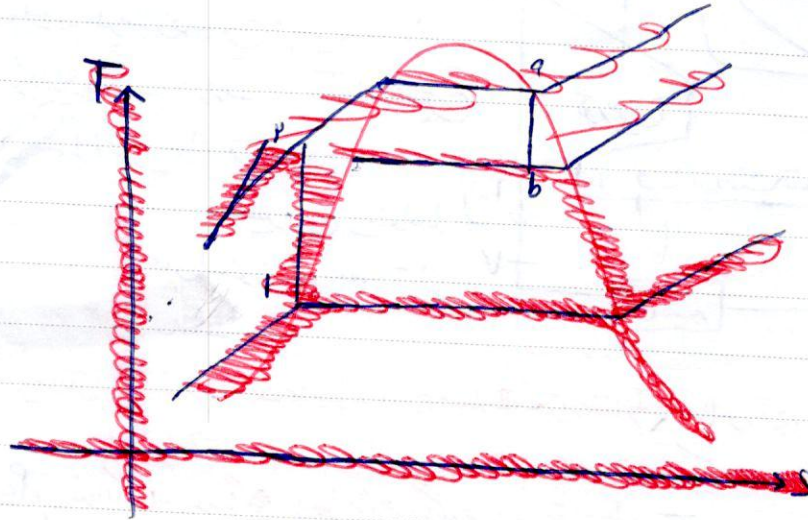
۱-۷-۵-۲-۱

سپلن ساره باهمان فشار جویله و همان فشار لنداسور

نوع بسته :



در متن آب تغذیه
نوع بسته

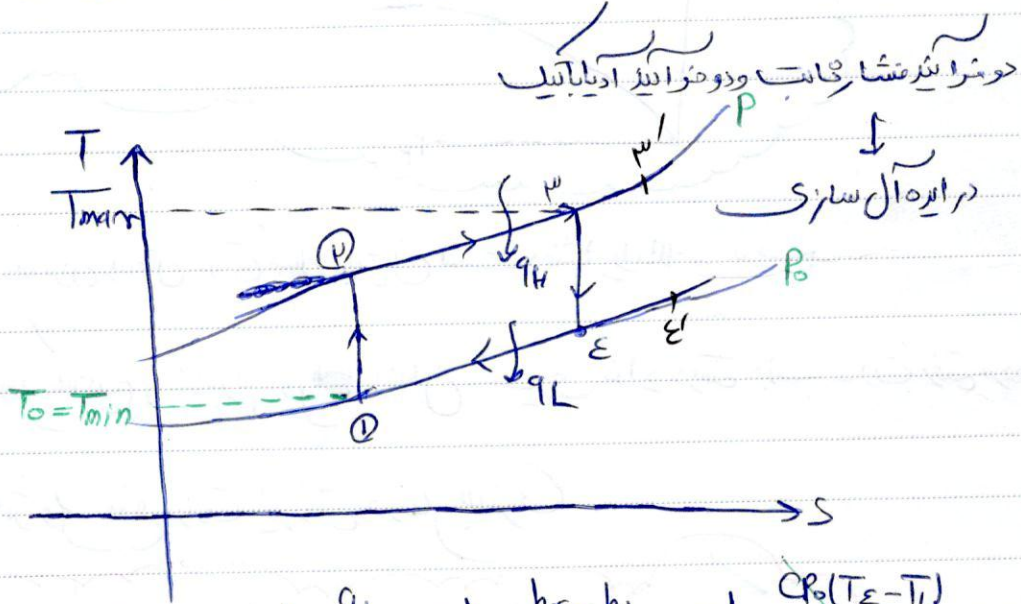
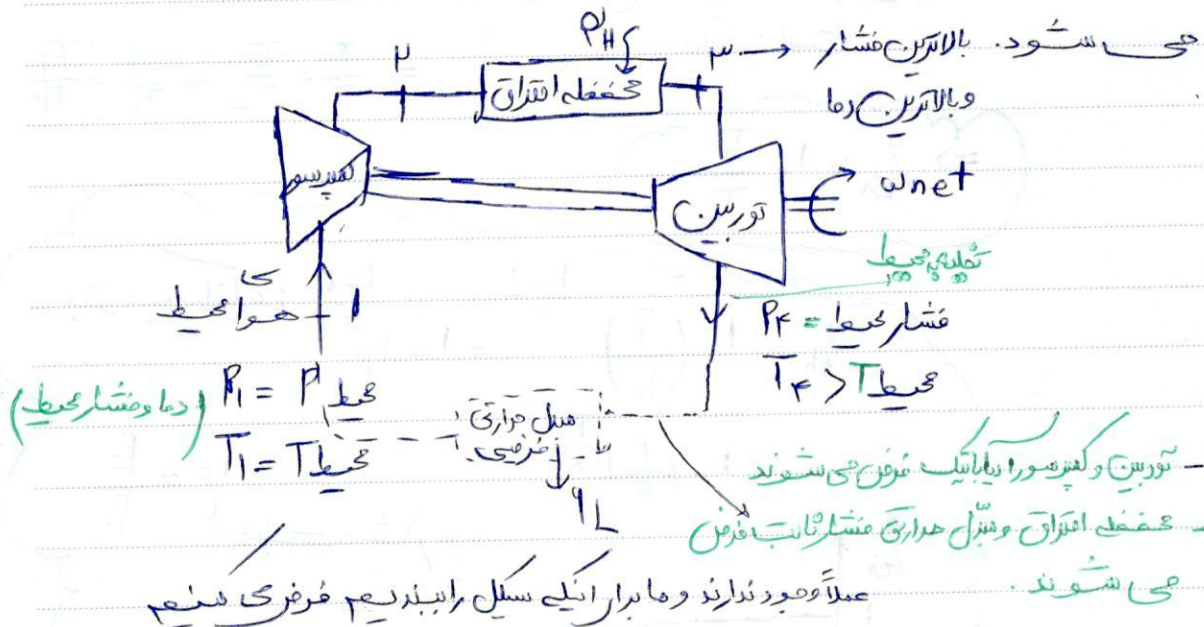


شروع ضرب حرارت در دما بالا تری نسبت به سپلن ساره انجام نیز تری است

هدت: خالابرن دما متوسط جویله

شکل برایشون: یک مدل ترمودینامیکی برای نیروگاه ها گازي است

سؤال کارهي در شکل براتون معمولاً معادله نقله درستی می شود و هوایي گازي کامل فرض



$$\eta_{th} = 1 - \frac{q_L}{q_H} = 1 - \frac{h_4 - h_1}{h_3 - h_1} = 1 - \frac{C_{p0}(T_4 - T_1)}{C_{p0}(T_3 - T_1)}$$

$q_H = h_3 - h_2 = C_{p0}(T_3 - T_2)$ (فرضه گازي کامل) (فرضه گازي کامل) فشار ثابت است

$q_L = h_4 - h_1 = C_{p0}(T_4 - T_1)$ (فرضه گازي کامل) (فرضه گازي کامل) فشار ثابت است

$$\Rightarrow \eta_{th} = 1 - \frac{T_1}{T_2} \frac{\frac{T_2}{T_3} - 1}{\frac{T_3}{T_2} - 1}$$

نشان داده می شود که کمپرسور
برابر تک است

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{k-1}{k}} = \left(\frac{P_4}{P_3}\right)^{\frac{k-1}{k}} = \frac{T_3}{T_4}$$

$s_2 = s_3, s_4 = s_1$

$S_2 = S_3, S_4 = S_1$
 $(P_3 = P_4, P_1 = P_2)$

$$\Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{T_3}{T_4} \Rightarrow \frac{T_3}{T_1} = \frac{T_2}{T_4}$$

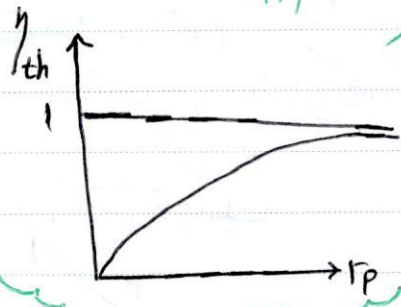
$$\Rightarrow \eta_{th} = 1 - \frac{T_1}{T_2}$$

چنانچه به اینله: $\frac{1-k}{k}$

$$\eta_{th} = 1 - \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\frac{k-1}{k}} = 1 - r_p^{\frac{1-k}{k}}$$

$$1 - \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\frac{1-k}{k}} \quad r_p = \frac{P_2}{P_1}$$

نسبت فشار کمپرسور
توربین



* برای بالا بردن راندمان حرارتی سیل براتون نسبت فشار را بالا می بریم.

* اگر ما انرژیم را بالا ببریم اون راندمان تأخیری ندارد درست جذب حرارت دفع درجا

چالانتر ولی دفع حرارت نیز دفع درجه بالاتری

* در موتورهای T-S با دماهای دفع و جذب حرارت می توان راندمان را بررسی کرد

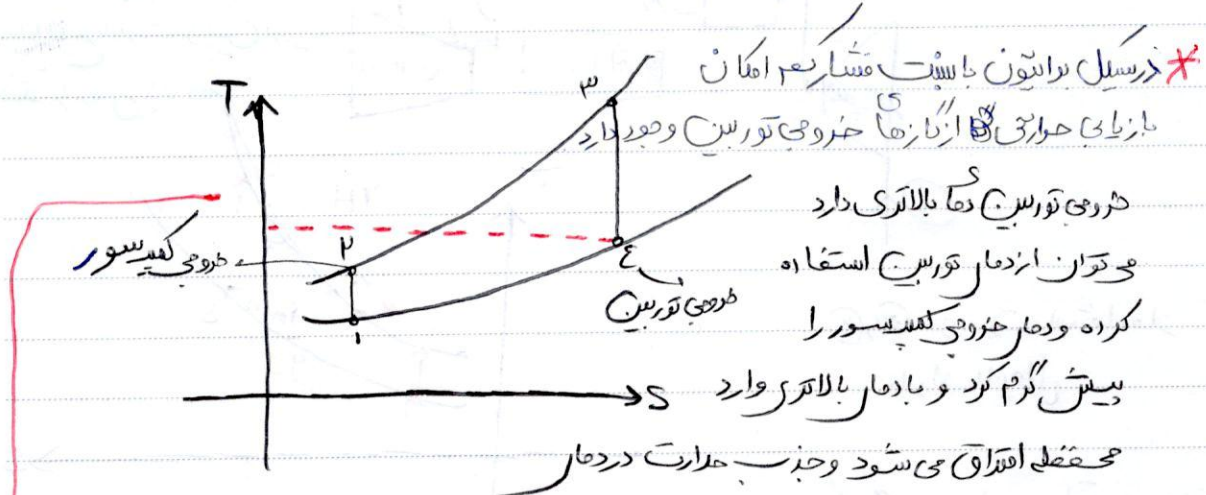
* راندمان حرارتی سیکل براتیون استناداً در تمام تابع p می باشد به عبارت دیگر با لا بردن

$T_{max} = T_{min}$ یا پائین آوردن $T_{min} = T_{max}$ در مقدار راندمان اثری ندارد.

دما مزب حرارت یک دما متوسط بین T_1 و T_2 است

برای سیکل واقعی براتیون که در آن کمپرسور و توربین بر پشت یکدیگر نیستند راندمان حرارتی سیکل

با افزایش T_{max} و کاهش T_{min} افزایش می یابد.



بالا تر می رود و با دما پائین تری وارد محفظه می شود و دما دفع حرارت پائین می آید

راندمان بالاتر می رود.

زیرا اثر نسبت فشار زیاد است و T_4 کمتری خواهد بود و دمای T_1 از T_2 بیشتر شود

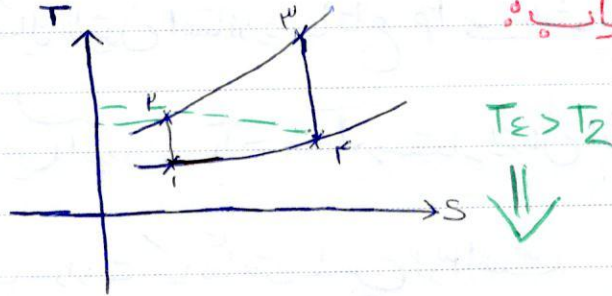
خروجی توربین

خروجی

محفظة احتراق

~~سیکل براتیون استناداً در تمام تابع p می باشد به عبارت دیگر با لا بردن~~

مسئله بیلتون همراه با پمپ آب:



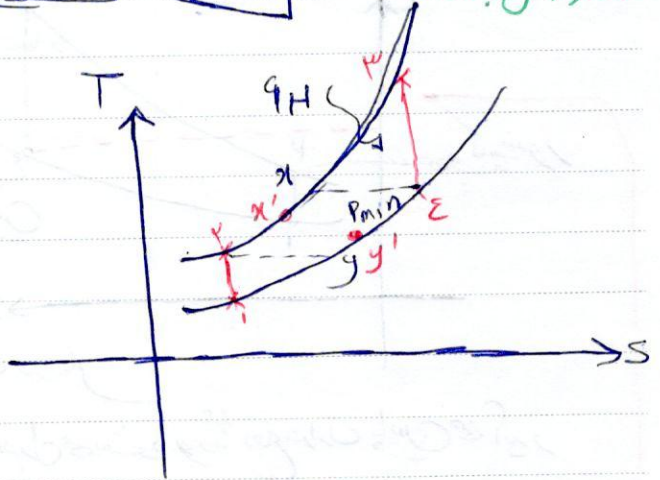
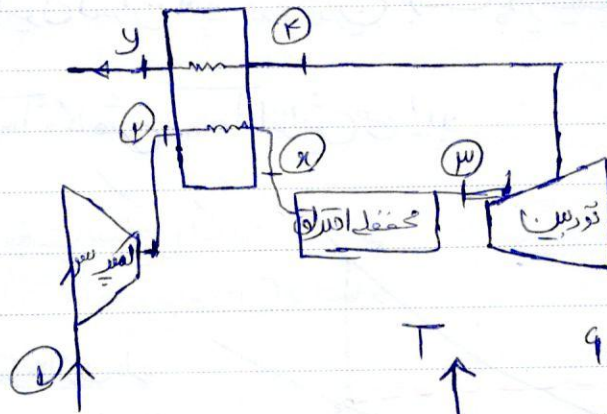
دما بین حرارت از پمپ پسوندیم به

منبع خوب

الهام از $1 - \frac{T_L}{T_H}$

و دمای منبع حرارت را پایین آوریم

صفاً از دمای بالای رود



⑤ و ⑥ در صورت استفاده از بازتاب ایده‌آل

ی و ی' بازتاب واقعی
رغیر ایده‌آل

دمای متوسط در فرایند جذب $1 - \frac{T_L}{T_H}$

و منبع حرارت

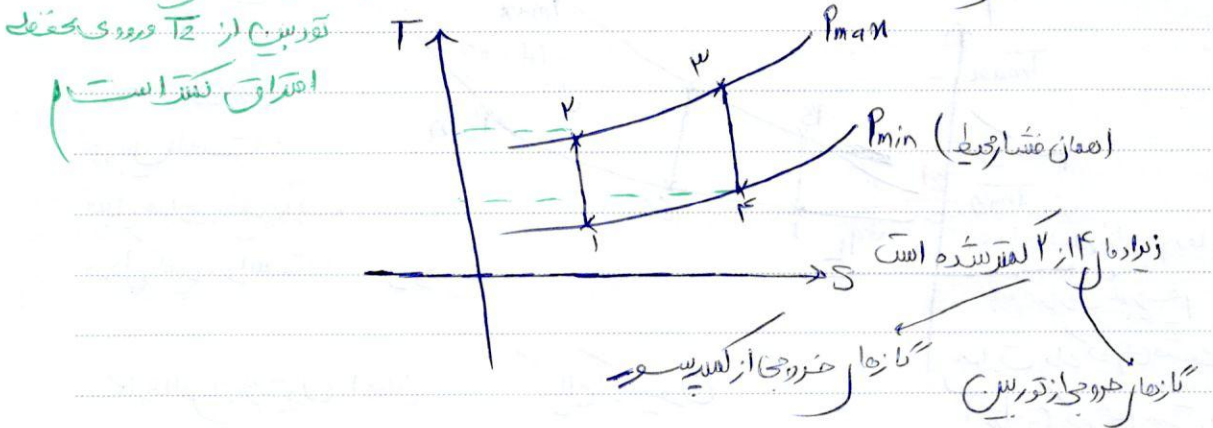
راندومان سیل در استون همراه با ریاب

$$\eta_{th} = 1 - \frac{T_{min}}{T_{max}} \left(\frac{k-1}{k} \right)^{\frac{1}{k}}$$

در خلاص سیل شماره راندومان به دما T_{min} و T_{max} وابسته است

در خلاص سیل شماره در استون راندومان با k رابطه عکس دارد

در نسبت فشارها P_1 بالا (امکان با ریاب وجود ندارد چرا که چون دما T_4 خروجی



مماندر P_2 برای اینکه با ریاب امکان پذیر باشد

$T_4 = T_2$
 برای امکان پذیر است $T_4 < T_2$

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} = \left(\frac{P_3}{P_4} \right)^{\frac{k-1}{k}} = \frac{T_3}{T_4}$$

$P_2 = P_3$
 $P_1 = P_4$

$$\Rightarrow T_2 = T_4 = \sqrt{T_1 T_3} \Rightarrow T_2 = T_4 = \sqrt{T_{min} \times T_{max}}$$

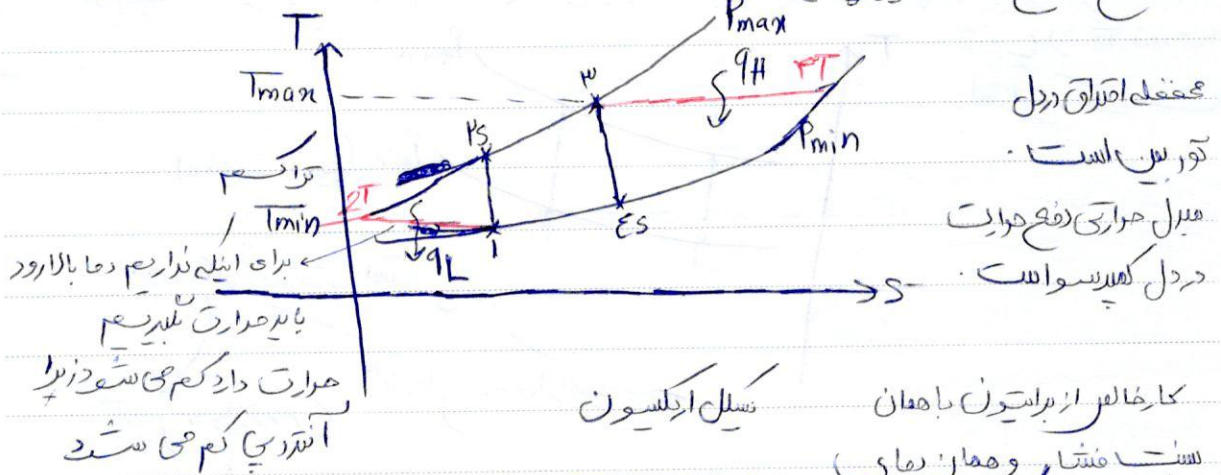
$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \Rightarrow \frac{\sqrt{T_{min} \times T_{max}}}{T_{min}} = \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \Rightarrow$$

$$\sqrt{\frac{T_{max}}{T_{min}}} = r_{\beta, max} \Rightarrow r_{\beta, max} = \left(\frac{T_{max}}{T_{min}} \right)^{\frac{k-1}{k}}$$

سکال اریکسون :

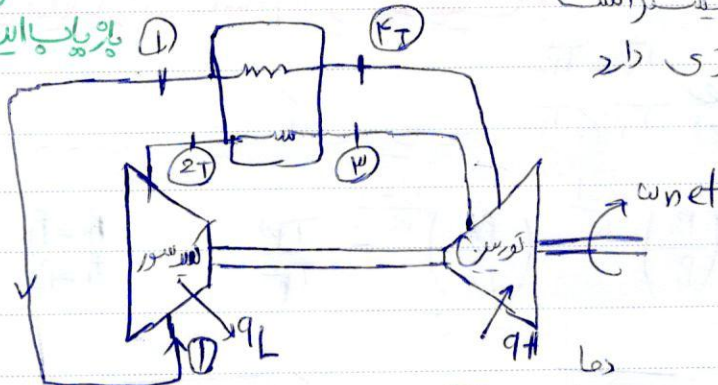
سکال اریکسون دو فرآیند دما ثابت برآیند و دو فرآیند فشار ثابت است.

بزرگ املح شده سکال برآیند است



$$1 - 2T - 3 - 4T - 1$$

پایه پایه اریکسون



$$\eta_{th} = 1 - \frac{T_{min}}{T_{max}}$$

دفع حرارت با بیرون دریا است
و جذب حرارت با بیرون

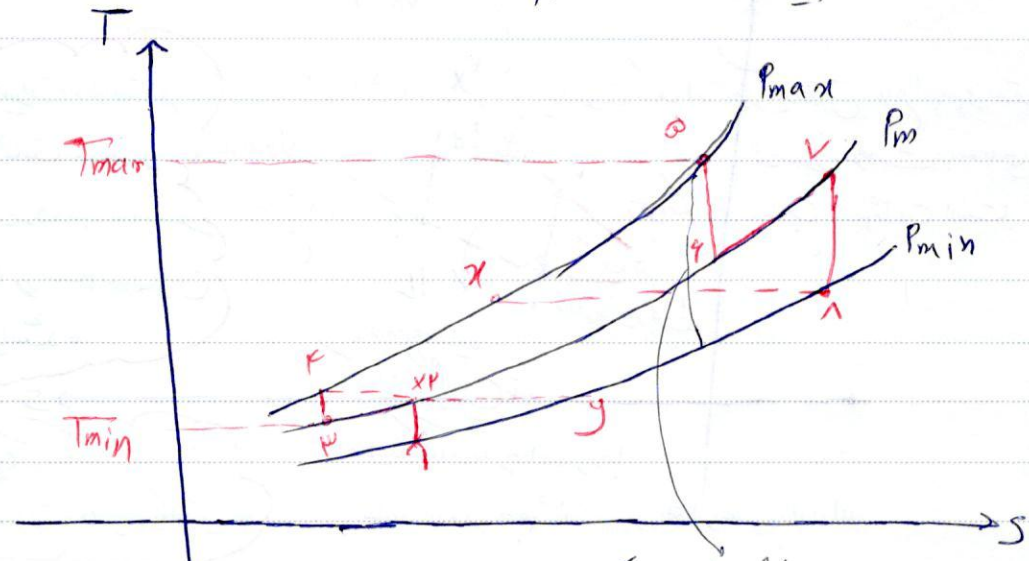
در دما بالاتری صورت می گیرد ← بازده بازده کار تراست

کمپرسور هم کار می‌دهد

برای نزدیک شدن به عملکرد سیلندر ایکسون : فرایند تک‌مرحله توسط دو کمپرسور انجام

می‌شود و بین دو مرحله موازنه می‌شود. همچنین فرایند انبساط توسط دو توربین

انجام شده و بین دو مرحله بازها گرم می‌شوند.



در این کار راضی‌ترین نقطه در این این
دما و فرکانس آن نزدیک تر به سیلندر ایکسون شدیم

شماره میان دهنه که بیشترین کارایی را می‌دهد از اینجاست

$$P_{m,opt} = \sqrt{P_{min} \times P_{max}}$$

↓
بهینه

بالاتر می‌آید.

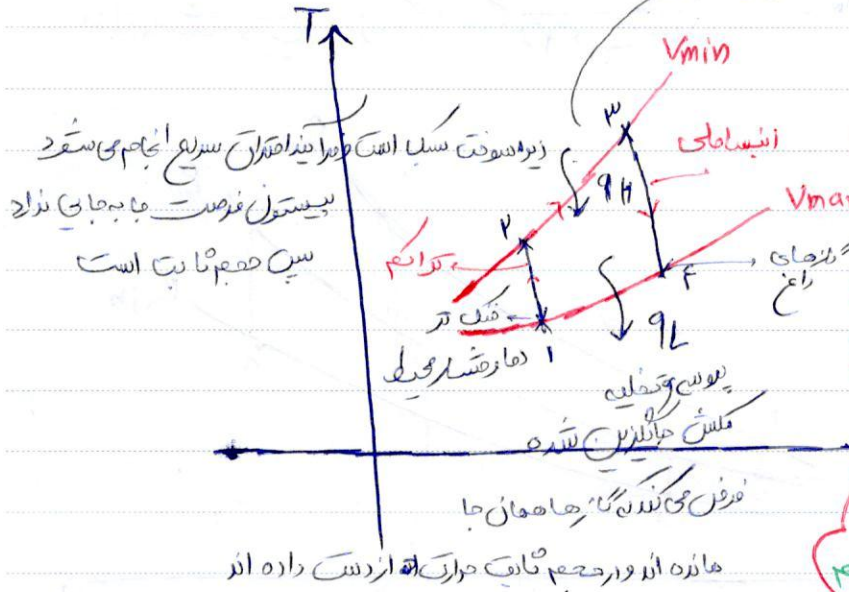
سیلندر استور: سیلندر تک‌مرحله‌ای که در موتورهای سیکل رنو استفاده می‌شود. برای موتورهای سیکل رنو سوز

است که با سوخت سبک (بنزین) کار می‌کند

بنزین - آلل - ورود مستقیم می‌شود

سکال کشش از دو فرایند تراکمی و انبساطی انترتروپیک و دورا تراکمی و جذب حرارت هم ثابت است سکال در

داخل یک مجموعه سیال بیستون رخ می دهد (یعنی تراش کامل سیستم انجام می شه)
انترتروپیک شدن با شش فشار ثابت است.



یادت نره تغییرات دما و فشار در یک فرایند ثابت همسو و تغییرات دما و حجم با همسو و تغییرات فشار و حجم با هم معکوس با همسو می باشن

یادت نره چایی که دما ثابت مانده است عملاً حرارت دادیم یا گرفتیم

$$\eta_{th} = 1 - \frac{q_L}{q_H} = 1 - \frac{Cv \cdot (T_4 - T_1)}{Cv \cdot (T_3 - T_2)}$$

Δu
دم ثابت و سیستم

با انجام عملیات متساوی انبساطی و بیستون انجام شد به امله از بیستون

$$\eta_{th} = 1 - \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \eta_{th} = 1 - \frac{T_1}{T_2}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{1-k}$$

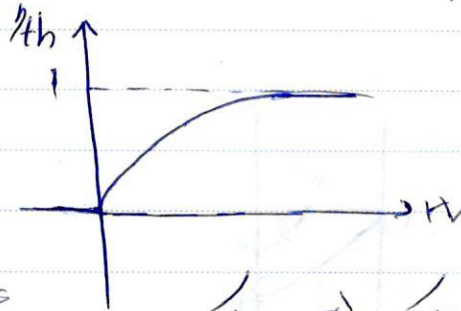
باتر ... به ان ...

$$= \left(\frac{V_{max}}{V_{min}} \right)^{1-k} = r_v^{1-k}$$

نسبت تراکم

$$\Rightarrow \eta_h = 1 - r_v^k$$

در همان شکل انوکاهی تنها از نسبت تراکم است.



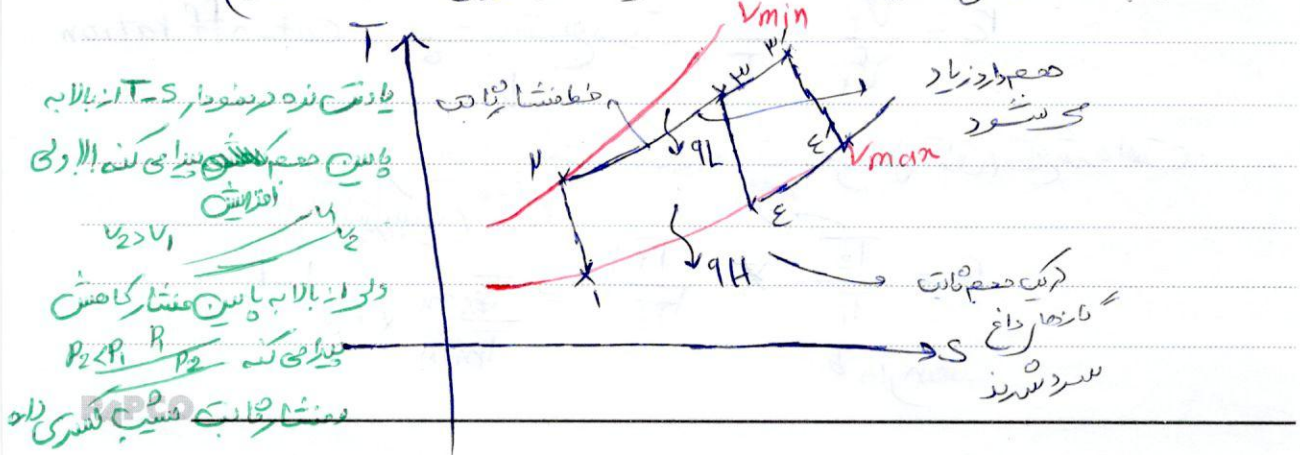
تسکین دیزل : تسکین دیزل یک موتور دیزلی برای موتورهای سوز سلندر بیستونی است

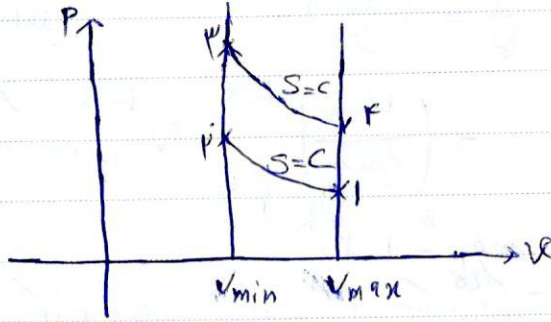
که با سوخت تسکین یا دیزسوز (دیزسوز) کار می کند

سوخت های به حالت انفجاری ندارند

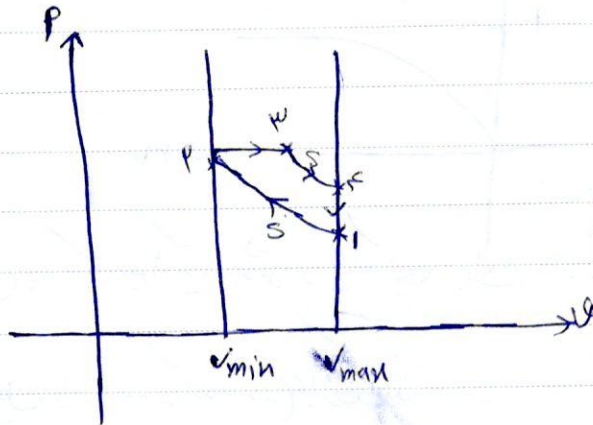
موتورهای تسکین دیزل تماماً همانند تسکین اتو می باشند با این تفاوت که فرایند جذب حرارت در تسکین دیزل

مشترک است (عمل احتراق آنقدرند صورت می گیرد که بیستون جانب جامی است)





P-v برای اتو:



P-v برای دیزل:

راندن نسلیه دیزل:

مانند اتو است بابت اصلاح $\eta_{th} = 1 - r_c^{1-k} \left[\frac{r_c^k - 1}{k(r_c - 1)} \right]$

cut-off ration $r_c = \frac{V_3}{V_2} = \frac{T_3}{T_2}$ نسبت - مقطع سوخت

تغییر با نسبت حجمی سوخت دهی (عمل احتراق) مقطع شده است. (البته اگر تغییر نسبت) r_v^{1-k}

$r_c = \frac{T_3}{T_1} \times \left[\frac{T_1}{T_2} \right]^{1-k} = \frac{T_{3max}}{T_{1min}} \times r_c^{1-k}$

$$r_{eh} \uparrow \rightarrow r_{cl} \downarrow$$

$$\frac{T_{max}}{T_{min}} \uparrow \rightarrow r_c \uparrow$$

$$r_c \uparrow \rightarrow \eta_{th} \downarrow$$

با افزایش r_c راندمان افزایش می یابد همانند سیکل اتو جابا افزایش r_c راندمان کاهش می یابد

می یابد

عوامل از یاد r_c T_{max} T_{min} η_{th} r_c ثابت
 علو عظم فذب حرارت درجه بالا تر (رژیم ژوا) $\leftarrow T_{max}$
 نسبت قطع سوخت زیاد می شود $\leftarrow T_{min}$
 فذب حرارت درجهای بالاتری می رود $\leftarrow \eta_{th}$
 برای راندمان خوب است ولی ایام

بالا بردیم بعد دفع حرارت در مسیر $T_{max} \uparrow \rightarrow \eta_{th} \downarrow$
 حجم ثابت بالا رفت ولی در فذب r_c ثابت

حرارت در مسیر فضا ثابت رفت

یعنی دفع حرارت در سیدندتری

$$\eta_{th} = 1 - \frac{T_L}{T_H}$$

بالا رفت \leftarrow راندمان پایین

می آید

سیکل تبرید تراکم بخاره

این سیکل در ترعوا قیاسی برای یفعل ما خانگی، کولرها، یخچالها، یخسازها و ...

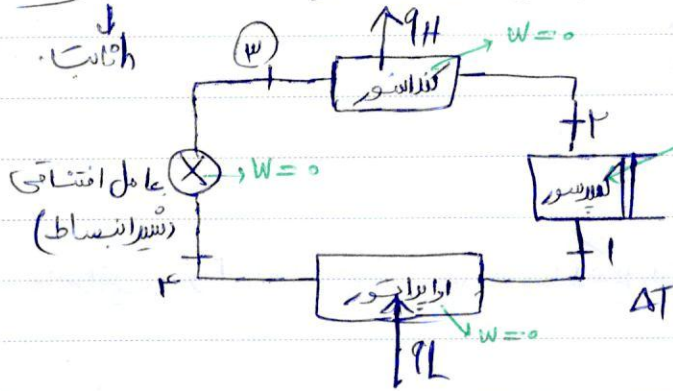
می باشد این سیکل به ذریع معکوس سیکل رنلین است یعنی فذب حرارتی

است

در این سبیل تا اینجا داشتیم معادله حرارتی بود و می بینیم تعریف حرارتی است

توالی (کنیوس)

و مشکل از دو فرآیند جذب و دفع حرارت مشارکتی و یک فرآیند از نیتروژن و یک فرآیند از اکسیژن می باشد



سبیل عامل تغییرها هستند

در همان پایین حرارت جذب $w_{net} = w_{turb} - w_{pump}$

در همان بالا حرارت دفع Q_H

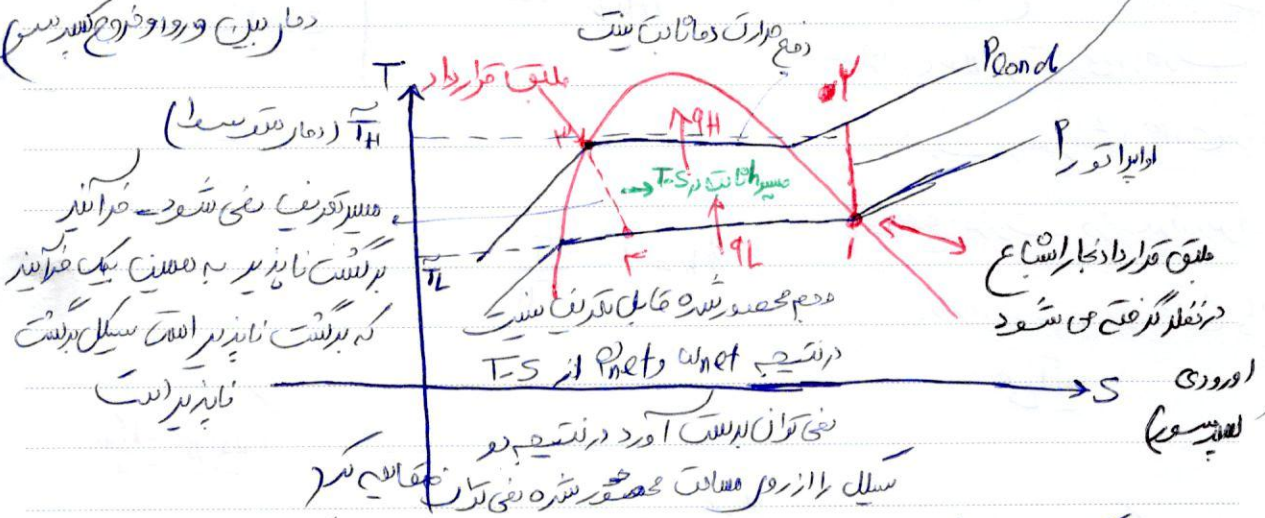
نمای فرآیندی که کار دارد - اختلاف استاپی - ΔT

تعریف حرارتی

دفع حرارت
درجه حرارت
درمان پایین
درمان بالا

کنداستور
اول پراکتور
مشارکتی
سبیل در خواستیم باید سبیل دگر
از نظر کار و معادله تعریف کنیم با اختلاف
اما P_{net} نگاه می کنیم و اختلاف
درمان بین ورود و خروج کلاسیم

T_H دفع حرارت
 T_L جذب حرارت



T_H (درمان متوسط)
مسیر تعریف نمی شود فرآیند
برگشت ناپذیر به همین جهت فرآیند
که برگشت ناپذیر است سبیل برگشت
ناپذیر است

دفع حرارت در همان است
مطلوب قرار دارد
مسیر ثابت در T_H
دفع Q_H
دفع Q_L
مطمئن قرار دادیم اشباع
در نظر گرفته می شود
در نتیجه P_{net} از W_{net}
نی توان برگشت آورد در نتیجه
سبیل را از فرمول مسافت محاسبه کرده یعنی کار

سبیل های قبلی برگشت پذیر
حرفی بودند
بین ۳، ۴ نداریم - افت ناگهانی فشار
اثرات وسیعتری

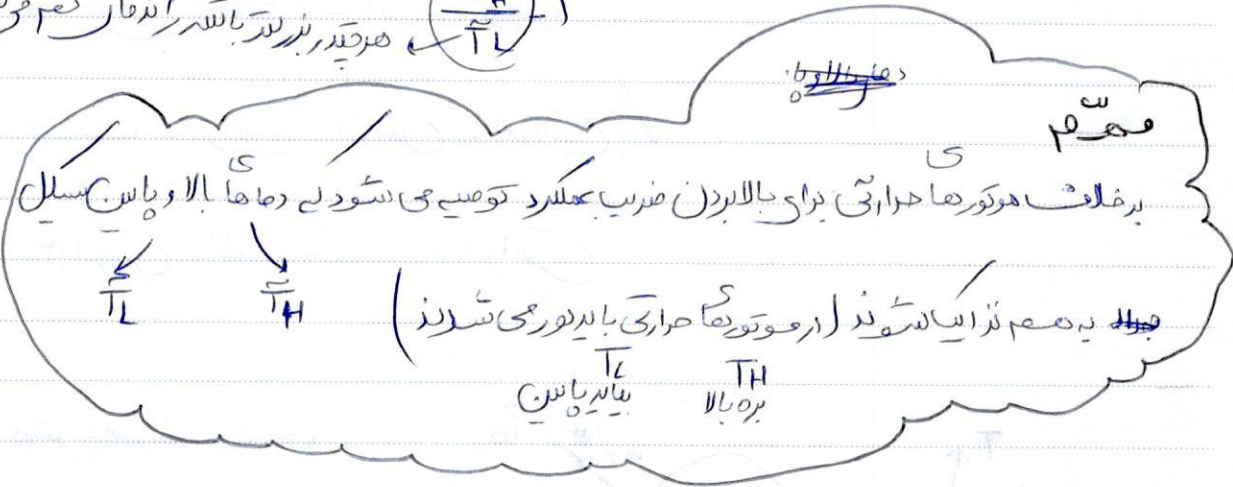
کار که می شود همان کار خالص سبیل است ارتباط مستقیم $(T_2 - T_1)$

در مایه می توانستیم از P استفاده کنیم ولی در امپ سوئچ کوایم زیر ۱۰ ثابت نیست

حالا ما از رابطی فنرب عملکردی هواپی کار نمی توان رابط را زیاده

برای فنرب عملکرد سیل تیرود تراپی بخار بیستها در ده
می تولید

$\beta = \frac{1}{\left(\frac{T_H}{T_L}\right)}$
هر چه تیرود تراپی بیشتر انداز کم می شود



یک سیل ساده را بین فشار خروجی از پمپ و فشار ورودی ثابت را در نظر بگیرید. با عمیق

گرم نمودن دما را بخار آب آبی (وی) مورد زیر گذاشته می شود تا به صورت میب

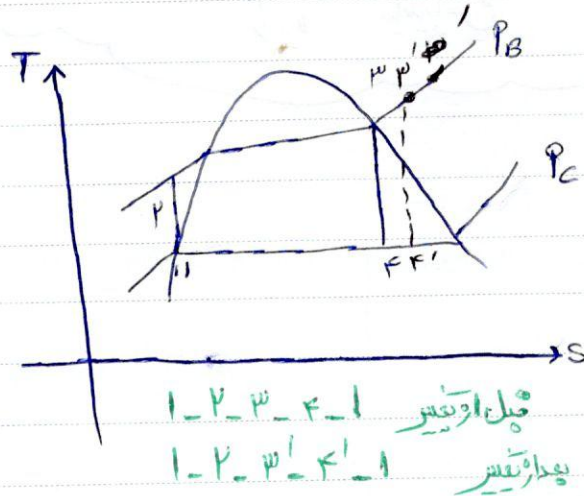
کار خروجی از توربین، حرارت تلف شده در گذر از توربین از زمان سیل

۱۱ ثابت - افزایش - ثابت - افزایش

۱۲ کاهش - افزایش - ثابت - افزایش

✓ ۱۳ ثابت - افزایش - افزایش - افزایش

۱۴ افزایش - ثابت - ثابت - افزایش



همسایه است انداز کار خروجی

از توربین استماع است مان
را مانع گرم می کشیم.

ست ۱۱ کاربیب ثابت است زیرا ۱- تقسیری نگارده است.

کاربروهی از توربین افزایش پیدا می کند چون افتتلاف دما و ضربهی افزایش پیدا می کند

یا کاربیب نسلی زیاد شده و کاربیب ثابت است.

$$\uparrow w_{ent} = w_f - w_p \uparrow$$

ثابت

حرارت دفع شده در کندانسور / مسافت محصور شده بین مسیر فرآیند در کندانسور

و محوری زیاد شده است.

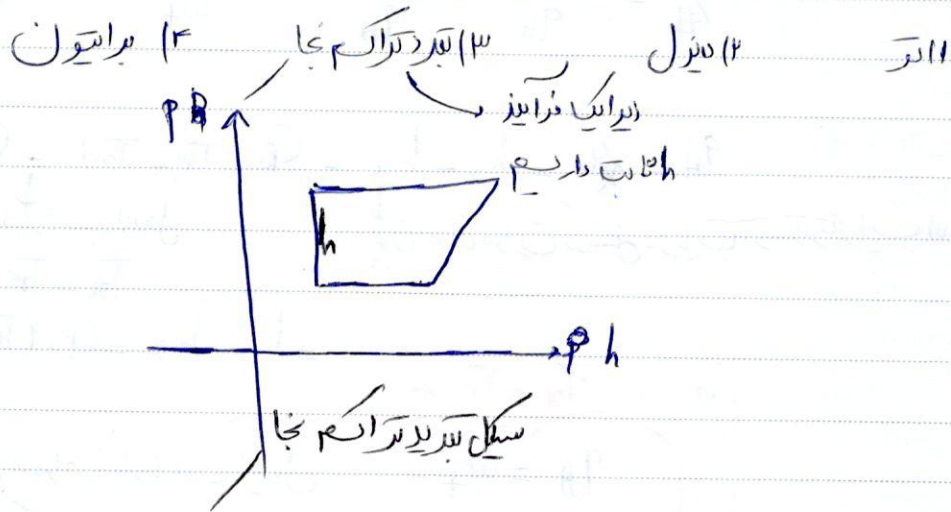
دما متوسط

$$\leftarrow \frac{1 - T_L}{T_H} \leftarrow \text{راندمان}$$

جذب حرارت به دمای بالاتری رفته است \leftarrow

$\uparrow \Delta h$ فرآیند ۳

شکل نشان داده شده در نمودار $h-p$ سردی و به کلام کلی از فرآیند ۱ تا ۲ است.

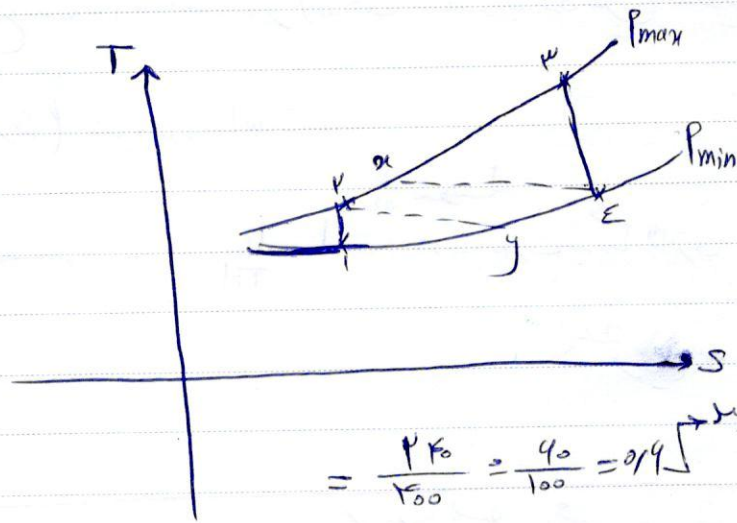


مثال) یک سیکل توربین گاز با بازتاب ایده‌آل را در نظر بگیرید. در این سیکل کارگزار توربین $\frac{4}{5}$ است.

و دماها ورودی و خروجی کمپرسور به ترتیب $280K$ و $445K$ می‌باشد با فرض $q_p = \frac{1 kJ}{kg \cdot K}$

از دماهای حرارتی سیکل برابر است یا؟

است. ۱) ۲۰ درصد ۲) ۳۷ درصد ۳) ۴۰ درصد ۴) اطلاعات نامافی



$$\eta_{th} = \frac{w_{net}}{q_H} = \frac{w_t - w_c}{q_H} = \frac{w_t - w_c}{w_t} = 1 - \frac{w_c}{w_t} = 1 - \frac{P_0 (T_{E3} - T_{E1})}{400}$$

$$q_H = q_{in} = h_3 - h_2 = c_p (T_3 - T_2) = c_p (T_3 - T_1)$$

↓
در بازتاب ایده‌آل
 $T_2 = T_1$

$$= h_3 - h_2 = c_p (T_3 - T_1) = h_3 - h_2 = w_t$$

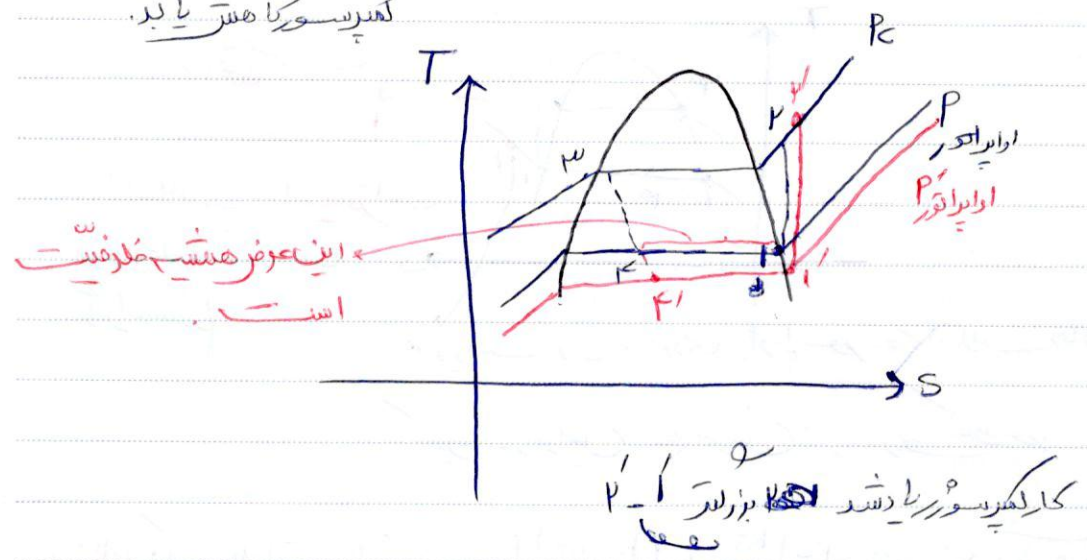
$T_2 = T_1$
 $q_H = w_t$
 در سیکل همراه با بازتاب ایده‌آل
 دمای ورودی و خروجی کمپرسور
 برابر است.

مثال بائیں جانب مائل فشار کیناسور کا مش مشمار اوپر اور درج سکال تبرید ترالکی موجب

می شود که: حرارت مذاب در او براتو

۱) مخرجه تبرید و کار کپرسور یا مش یا بد مخرجه تبرید و کار کپرسور یا مش یا بد

۲) مخرجه تبرید و کار کپرسور یا مش یا بد مخرجه تبرید و کار کپرسور یا مش یا بد



چون اختلاف دما زیاد شده است (اختلاف فشار زیاد شده)

h₁ بیشتر است زیرا دما بالاتر است

در این جا عرض تبرید و عمل بازاری آله

$$q_L = h_1 - h_4 \quad q_L = h_1 - h_3$$

$$q_L = h'_1 - h_4 \quad q_L = h'_1 - h_3$$

فراسی اختلافی

$$h_4 = h_3 = h'_4 \quad h_1 > h'_1 \quad \text{چون } T_1 > T'_1$$

$$q_L > q'_L$$

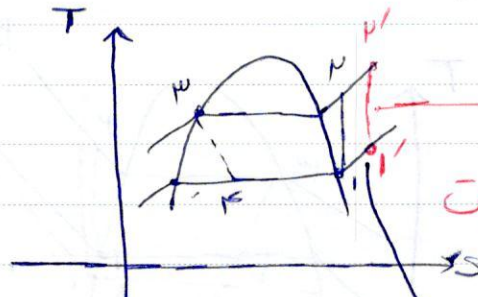
مخرجه تبرید q_L \leftarrow $q_L > q'_L$ \leftarrow تبرید کم شده است

مثال ۴ در یک سیلندر تکراراً بخار و بخار خروجی از آن برآورد به جای اینکه بخار اشباع باشد بخار ممتنع

گرم در فشار از آن برآورد است کار مصرفی کمپرسور به نظری می‌گذرد

۱) افزایش \checkmark ۲) کاهش ۳) ثابت ۴) بی‌توان رفت

در T_2 خطوط فشار ثابت و برای سیر اختلاف دما زیاد و کار مصرفی کمپرسور زیاد می‌شود



کار مصرفی
زیاد می‌شود زیرا
اختلاف دما بیشتر است
زیرا خطوط فشار ثابت
و تراکم‌پذیر

سوپرهیت کردن بخار خروجی از آن برآورد \Rightarrow اختلاف دما در عرض

کمپرسور افزایش \leftarrow افزایش کار مصرفی کمپرسور

مثال ۵ در یک سیلندر تکراراً کاری مساوی $(K=1.4)$ و $(p=1 \frac{kg}{kg \cdot k})$ است دما حد اکثر و حد اندک

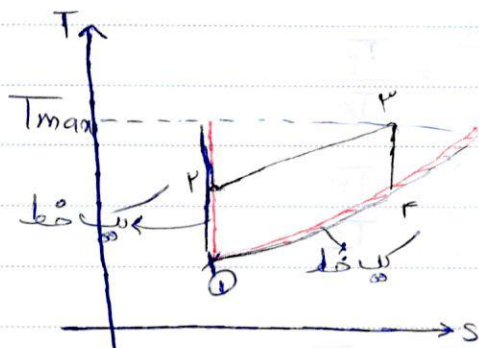
جای سیلندر به ترتیب برابر است با: $3000K$ و $2000K$ در صورتی که $T_2 = T_1$ باشد از زمان

به کار K سیلندر برابر است با:

۱) $\frac{49}{200}$ ۲) $\frac{\sqrt{10}-1}{2\sqrt{10}}$ ۳) $\frac{\sqrt{10}-1}{\sqrt{10}}$ ۴) 0.94 (۹۰ درصد)

$T_p = T_c \rightarrow$ یک شرایط عملی در خوب
برای آن دو - برابری

دما و فشار محیط
و در فشار p_{opt} سیل
نیست



فقط \leftarrow دما و فشار محیط نیست

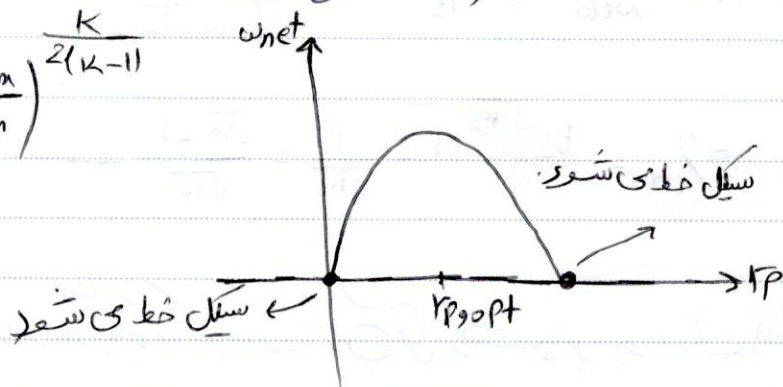
دما و فشار محیط

سورب انرژی (T_1, p_1) و T_{max} مشخص

شده چه نسبت فشاری بالاترین کار خالص را برساند سیل می دهد؟

جواب: نسبت فشاری که در آن $T_p = T_c$

$$r_{p_{opt}} = \left(\frac{T_{max}}{T_{min}} \right)^{\frac{k}{2(k-1)}}$$



باز نیستیم به بزرگ حرارت داشت با سیستم \leftarrow زیرا T_2 از T_{max} بالاتر می رود

$T_2 = T_c \leftarrow$ در عملی ما وقتی فلک کاری و بازایب تراشه با سیستم

استفاده می شود

در آن هم همینطور است نسبت تراشی $\leftarrow T_2 = T_c$

$$r_{p_{opt}} = \left(\frac{T_{max}}{T_{min}} \right)^{\frac{1}{\frac{k-1}{2k}}}$$

معمولاً برای سیکل براتون و سیکل اوتو:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{T_3}{T_4}$$

برای سیکل براتون $\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{K-1}{K}} = \left(\frac{P_3}{P_4}\right)^{\frac{K-1}{K}} = \frac{T_3}{T_4}$

اوتو $\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^{1-K} = \left(\frac{V_3}{V_4}\right)^{1-K} = \frac{T_3}{T_4}$

همانند $T_2 = T_4 = \sqrt{T_1 T_3} = \sqrt{T_{max} \times T_{min}}$ داریم:

از طرف دیگر از زمان اوتو برابر است با:

$$\eta_{otto} = 1 - \frac{T_1}{T_2} = 1 - \frac{T_{min}}{\sqrt{T_{max} T_{min}}} = 1 - \frac{\sqrt{T_{min}}}{\sqrt{T_{max}}}$$

در نتیجه $\eta_{otto} = 1 - \frac{1}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10} - 1}{\sqrt{10}}$

مثال یک نیروگاه گازی را در نظر بگیرید که کمپرسور توربین آن بر پشت پلیر نبوده ولی از زمان

اینتر و پیک کلیاتی دارند در این سیکل $T_1 = 300K$ و $T_4 = 400K$ در محفظه احتراق

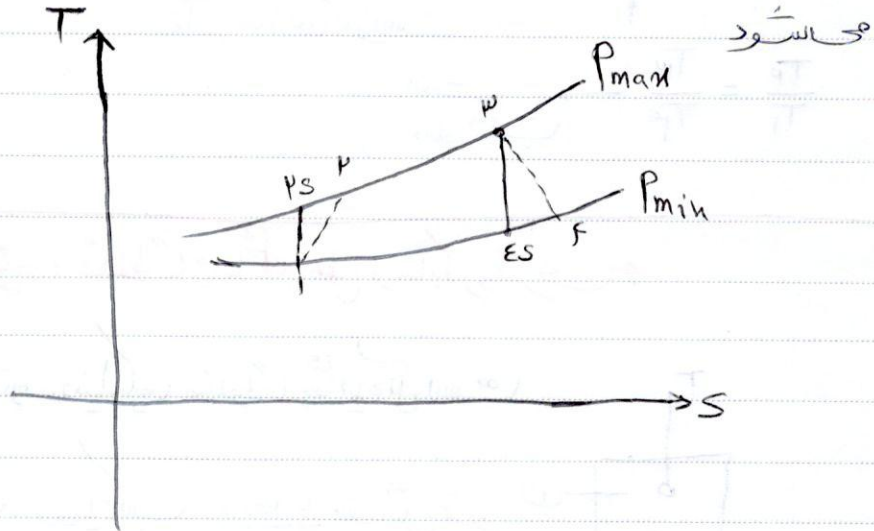
افت فشار خنثی دهنده از زمان مدار سیکل در این شرایط صفر است.

از زمان اینتر و پیک توربین و کمپرسور برابر است با:

۱۱ ۵۵ درصد ۱۲ ۴۰ درصد ۱۳ ۲۰ درصد ۱۴ ۱۶ درصد

در شرایط کاربردی:

راندمان اینترنل زیر w در صد w بروریزی است ← w در صد w در صد w



مغای هر چه کار توربین → کار خالص صفر است → راندمان صفر
تولید می کند در کپسور و صرف برست نایدیری حاصل شود.

چون راندمان صفر است کار خالص $w_{net} = 0$ ← $w_t = w_c$

با استفاده از تعریف راندمان اینترنل

$$\eta = \frac{w_{s,t}}{w_{s,c}}$$

$$w_t = w_c$$

$$\eta_{s,t} w_{s,t} = \frac{w_{a,s}}{\eta_{s,c}}$$

$$\eta_{s,t} = \eta_{s,c} = \eta_s \Rightarrow \eta_s^2 = \frac{w_{s,c}}{w_{s,t}}$$

$$\Rightarrow \eta_s = \sqrt{\frac{w_{s,c}}{w_{s,t}}} = \sqrt{\frac{C_p \times (T_2s - T_1)}{C_p \times (T_3 - T_{2s})}}$$

$$\beta = \sqrt{\frac{T_1}{T_{FS}} \left(\frac{\frac{T_{FS}}{T_1} - 1}{\frac{T_3}{T_4} - 1} \right)} \rightarrow \beta = \sqrt{\frac{T_1}{T_{ES}}} \approx \sqrt{\frac{T_1}{T_4}} \approx \sqrt{\frac{400}{400}} = \sqrt{\frac{4}{4}} = \frac{2}{2} = 1$$

T_{ES} از 400 کف است

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{T_3}{T_4} \rightarrow \text{نسبت دما ثابت}$$

تمثيل ترمودینامیکی مخلوط گازها آئیده اول وسایکرومتری و

هدف: تمثيل ترمودینامیکی مخلوط گازها آئیده اول است



می دانستیم آنرا لیب عولی یا ترکیب جرمی مخلوط مشخص شود

$$y_i = \frac{n_i}{n} = \frac{\text{کیلومول } i}{\text{کیلومول کل}}$$

کدام مول نوبت آنم ← تعداد مول هالی

مادته ترمودینامیکی مشخص باغیر بار معلوم باشد تا مشخص شود

$$n = \sum_j n_j$$

واضح است:

رابطه کین است

$$c_i = \frac{m_i}{m} = \frac{n_i \times M_i}{n \times M} = y_i \times \frac{M_i}{M}$$

$$\sum_i y_i = 1$$

- جزوه جرمی:

$$c_i = \frac{m_i}{m} = \frac{\text{لیونتر } i}{\text{لیونتر کل}}$$

$$\sum_j m_j = m$$

$$\sum_i c_i = 1$$

برای تحلیل ترمودینامیکی گازها، ایده‌آل می‌باشند. جرم مولکولی مخلوط M و گرما و ظرفیت

این (برای مثال C_p) مشخص شود.

$$R = \frac{\bar{R}}{M}$$

$$C_{v_o} = C_p - R$$

با معلوم شدن C_p و C_{v_o} و R مخلوط، گازها، ایده‌آل را می‌توانیم ساده‌تر حل کنیم در نظر گرفت.

$$\Delta h = C_p \Delta T \quad \Delta S = C_p \ln \frac{T_2}{T_1} - R \ln \frac{P_2}{P_1}$$

$$\Delta u = C_{v_o} \Delta T$$

نیز است آوردن جرم مولکولی M برای یک مخلوط

در صورتی که C_p معلوم باشد (جزء مولی معلوم باشد)

$$m = \sum_i m_i$$

$$m \times M = \sum_i n_i \times M_i \Rightarrow M = \sum_i y_i \times M_i$$

\swarrow جرم مولکولی هر جز
 \swarrow جرم مولی کل

در صورتی که C_p معلوم باشد

$$C_p = \frac{z \text{ kg}}{k \text{ kg}}$$

$$\frac{C_p}{M_i} = \frac{z \text{ kmol}_i}{\text{kmol}_i}$$

$$\sum_i \frac{C_p}{M_i} = \frac{z \text{ kmol}}{\text{kg}} = \frac{1}{M}$$

و می‌توانیم جزئیات مولی معلوم باشد

روش اول: برای ویتز معادل برای مخلوط گازی اینها را:

می توان نشان داد که C_i معلوم باشد:

$$Q_{P_0} = \sum_i C_i \times Q_{P_{0i}}$$

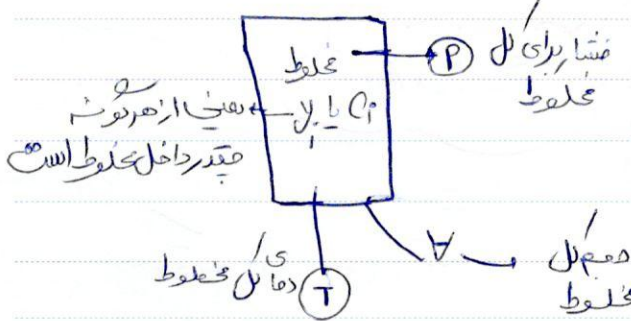
این Q_{P_0} معلوم باشد:

$$\bar{Q}_{P_0} = \sum_i y_i \times \bar{Q}_{P_{0i}}$$

$$\bar{Q}_{P_0} = \left(\frac{KJ}{Kmol \cdot K} \right)$$

$$\bar{Q}_{P_0} = M \times Q_{P_0}$$

مخلوط هیدروژن و اکسیژن داریم
مثلاً حالت ترمودینامیکی هیدروژن در مخلوط
با هم مشخصه های یکتا می شود.



نقش حالت ترمودینامیکی برای گونه ها داخل مخلوط:

برای این منظور از یک مدل ترمودینامیکی تحت عنوان "مدل دالتون" استفاده می شود. بر اساس این مدل:

$$T_i = T$$

دما هر گونه ها یکی است
برای مخلوط اندازه گیری داریم

$$V_i = V$$

معجم هر گونه برابر معجم
کل مخلوط است

معادله گاز ایده‌آل برای هر یک از گونه‌ها $P_i V_i = n_i \bar{R} T$

داخل مخلوط برقرار است
با توجه به اینکه برای کل مخلوط نیز $P V = n \bar{R} T$ مخلوط است - حی با نسبت $\frac{P_i}{P} = \frac{n_i}{n} = y_i$

هر یک فشار هر یک از گونه‌ها را می‌توان گفت فشار آن مخلوط است

طبق مدل دالتون هر یک از گونه‌ها در نسبی از فشار مخلوط قرار دارند

برای این مدل شاهد تجربی هستیم داریم

بر اساس مدل دالتون هر یک از گونه‌ها در نسبی از فشار کل مخلوط قرار دارند این فشار فشار جزئی

آن گونه گفته می‌شود $P_i = y_i P$ واضح است که $\sum P_i = P$ چنان

$$\sum y_i = 1$$

صفتان آب با دهن زمین در فشار آب دریاها آب دریاها در دما هم‌دمی آب تبخیر شده

برای این تجزیه‌ای نه در هوا است از دیواره آب در فشار کمتری از فشار هوا قرار دارد به این

گرمشای هوا 100 KPa

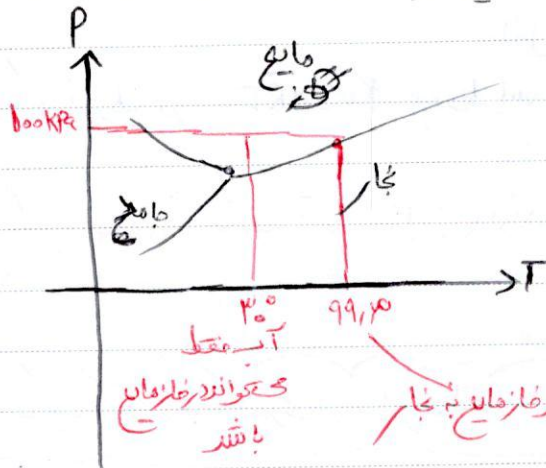
در این آب تبخیر می‌شود یعنی اگر مدل

شمار جزئی غلیظی کمتر از 100 KPa است

کاملاً خشک بود. آنگاه آب مانع در عبور

ضلع در پس سرعت تبخیر می‌شده

کاربرد عمل دالتون در مبحث میکرومتری است.



بخار آب در هوا با در حال مایع بود پس چگال شد؟ زیرا فشار جزئی آن در نقطه رطوبت اشباع

پس فشار بخار 100 kPa است (دما 30°C و $P = 100 \text{ kPa}$)

psychrometry

میکرومتری: شاخصی از مبحث تراورنیامیک است که با محدود گازهای ایده آل سروکار دارد

که یک یا چند نوع از گازها موجود در مخلوطی توانایی تغییر فاز به مایع یا جامد برسند

و انرژی‌ها را سرد کنیم و در عمل است تبدیل به مایع یا حتی جامد شوند

به ملامت مشخص روی هوا مرطوب به یک مخلوط دوگانه از هوا خشک و بخار آب است

مخلوط است (نیترژن و اکسیژن)

مخلوط دوگانه

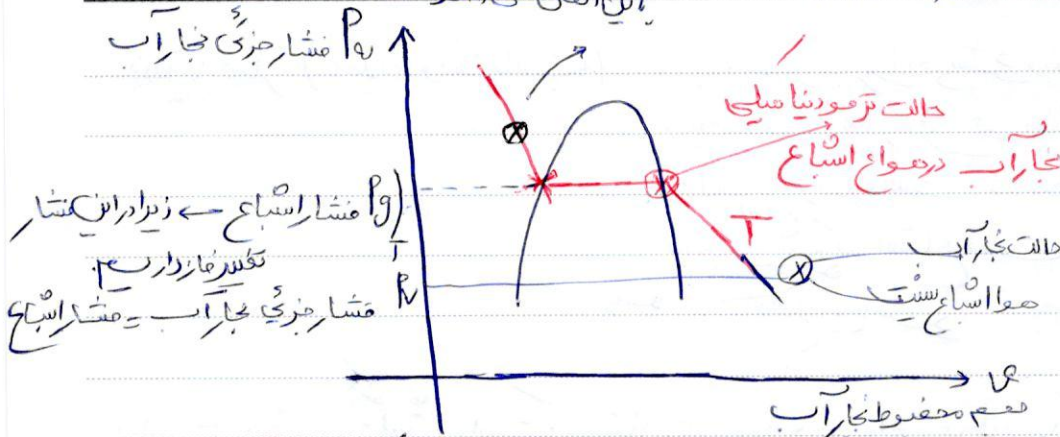
میکرومتری شوند

اما به عنوان فاده خاص در فنلژی شهر ۳

تجاریه

هوای اشباع: حالت تراورنیامیکی بخار آب داخل هوا مرطوب روی خط اشباع قرار دارد

بین انتقال یعنی است



در دما و فشار مخلوط، ثابت نماند داریم و در داخل مخلوط بخار نیز توزیع نسبی **جزئی مولی**

بخار زیاد می شود ← فشار جزئی بخار زیاد می شود

← هوا اسبغ از مخلوط است



کمتر قرار می دهیم و توقف داریم
حالا که نرم است ← مایع مشبوع

نشانی می شود و مایع روی نقره * ظاهر می شود

پروسه دما ثابت ← همراه انتقال حرارت
هر یک ثابت نماند داشتن دما ← باید حرارت بگیریم و آن حرارت بخار مایع می کند

یعنی در دما و فشار و اسبغ هر چه قدر بخار نیز توزیع نسبی مایع می شود
هوا اسبغ

موانع غیر اسبغ: حالت تر موینیا میلی بخار آب داخل داخل هوا مخلوط

در نامه ما فوق تر قرار دارد

با توجه به بخار دما می خواهد بالا رود اما چون دما و فشار مخلوط تغییر است با داشتن دما مقدار از خود را مایع کند تا دما ثابت بماند نه آن مقدار همان همان می باشد

تدریج بخار (باعقدما و فشار ثابت) جزء مولر بخار زیاد می شود و فشار جزئی زیاد می شود و بخار باقی می ماند زیرا همواره به اشباع نرسیده است تا نهایت برسد به جایی که اشباع است و از این به بعد در رسوب تابع می شود

رطوبت نسبی : یعنی است که نشان می دهد هوای مرطوب چه قدر از شرایط

اشباع اخراج دارد

$$\phi = \frac{P_{v,e}}{P_{g,T}}$$

به صورت درصوبیان می شود

در صلا $\phi = 0$ هوای خشک
در صلا $\phi = 100$ هوای اشباع

در صدمینی خیلی دور است (یعنی آن هوا خشک است)

در حالتی که در رطوبت نسبی با این تریاستد نرخ تبخیر بالاتر است

در رطوبت نسبی برای حالتی که فشار جزئی بخار آب استفاده می شود

$$P_{v,e} = \phi P_{g,T}$$

دما و فشار همان دما معمولی هوای استقراری است

فشار اشباع در دمای هوای مرطوب

رطوبت مطلق (نسبت رطوبت) : $\omega = 0$ تا هوای خشک

$$\omega = \frac{m_v}{m_a} = \frac{\text{جرم بخار آب}}{\text{جرم هوای خشک}}$$

مطلق تدریج رطوبت مطلق برابر است با

معمولاً جرم بخار آب در شرایط معمولی از جرم هوای خشک کمتر است

$\phi = 100 \rightarrow$ هوای اشباع

درای نسبت آوردن دما نسبیتم هوا مطلوب ابتدا فشار جزئی بخار آب تقسیم شده و با

لگ عیول اشباع دما نسبیتم برست می آید.

بص اشباع با سده

بید کردن دما نسبیتم \leftarrow مهم

تعداد حالتی مانع و بخاری تواند

بخار سو بر هیت \uparrow دما بخار تره

از آب مانع در بخار است هوا غیر اشباع قرار گیرد تغییر می شود (وضعیت غیر تعادل زیر فشار جزئی

فشار اشباع است)

رطوبت نسبی کمتر

مانع قرار نم

از $(\phi < 1)$



و برای رسیدن به تعادل آب مانع تبخیر می شود تا هوا

تثا حالتی

اشباع کند این پروسه تبخیر نیازمند انرژی است پس

تبخیر همراه با هس همراه است ~~بسیار~~ و همان اطراف فنک می شود.

پروسه کاهش دما و همراه آب مانع در بنا هوا غیر اشباع قرار گیرد (آب بزی به

صورت) \leftarrow سروا است تبخیری

دما بخار تره ~~بسیار~~ دما بخار اشباع است

در این شرایط عدم تعادل آب تبخیر می شود و این همراه با کاهش دمای هوا

مرکز است تا جایی هوا مطلوب اشباع شود