

4-AMALIY TOPSHIRIQ

Mavzu: Suv bug'i kuch qurilmalarining sikllari

1-masala

Renkin siklida ishlayotgan bug' mashinasiga kirayotgan bug'ning bosimi $P_1 = 1,5 \text{ MPa}$ va harorati $t_1 = 300 \text{ }^\circ\text{S}$, turbinadan chiqayotgan bug'ning bosimi $P_2 = 0,01 \text{ MPa}$. Bug'ning sarfi $M = 940 \text{ kg/soat}$.

qurilmaning foydali ish koeffitsiyenti va quvvatini aniqlang.

Yechish.

qurilmaning foydali ish koeffitsiyenti:

$$\eta_t = \frac{h_1 - h_2}{h_1 - h_2'}$$

bu tenglamada h_1 va h_2 bug'ning kengayishidan avvalgi va keyingi entalpiyalari, kJ/kg; h_2' - bosimi R_2 ga teng bo'lgan kondensatning

entalpiyasi, kJ/kg ($h_2' = c_p \cdot t_k$, $s_r = 4,19 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{S}$, t_k - kondensat harorati).

Bug'ning h_1 , h_2 va h_2' entalpiyalari va t_k lar $h - s$ diagramasidan aniqlanadi (rasm 1). $h_1 = 3040 \text{ kJ/kg}$, $h_2 = 2190 \text{ kJ/kg}$, $h_2' = 47 \text{ kJ/kg}$.

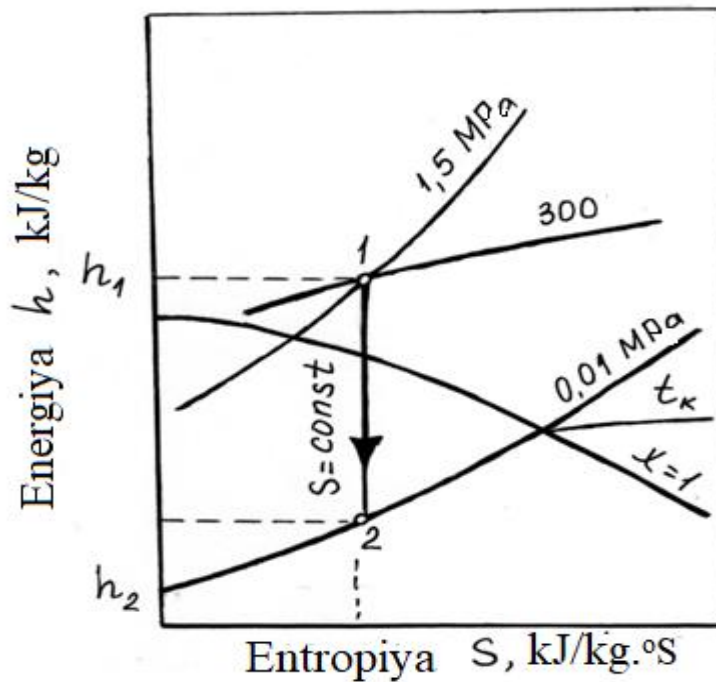
U holda

$$\eta_t = \frac{3040 - 2190}{3040 - 47} = 0,3$$

Bug' qurilmasining quvvati

$$N = M \cdot (h_2 - h_1) = \frac{940}{3600} \cdot (3040 - 2190) = 222 \text{ kVt}$$

bu tenglamada M - bug'ning sarfi, kg/sek.



Rasm 1. **h-S** diagrammasidan foydalanish sxemasi

2-masala

Uchta bug' qurilmasi Renkin siklida ishlamoqda. Uchta siklga ham boshlang'ich bosim $P_1=2 \text{ MPa}$, keyingi bosim $P_2=0,02 \text{ MPa}$.

Birinchi siklda ishchi jism - quruqlik darajasi $x=0,9$ bo'lgan nam bug'; ikkinchi siklda - quruq to'yingan bug' va uchinchi siklda xarorati $t_1=300 \text{ }^\circ\text{S}$ bo'lgan qizdirilgan bug'.

Sikllarning foydali ish koeffitsiyentlarini aniqlang va bir-biri bilan solishtiring.

Yechish.

Uchala sikl uchun ham foydali ish koeffitsiyentlari quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$\eta_t = \frac{h_1 - h_2}{h_1 - h_2'}$$

h-S diagrammasidan:

a) birinchi sikl uchun

$$h_1=2620 \text{ kJ/kg}, h_2=1960 \text{ kJ/kg}, h_2' = 60 \text{ kJ/kg}$$

b) ikkinchi sikl uchun

$$h_1=2800 \text{ kJ/kg}, h_2=2090 \text{ kJ/kg}, h_2' = 60 \text{ kJ/kg}$$

v) uchunchi sikl uchun

$$h_1=3020 \text{ kJ/kg}, h_2=2230 \text{ kJ/kg}, h_2' = 60 \text{ kJ/kg}$$

U holda

$$a) \eta_t = \frac{2620 - 1960}{2620 - 60} = 0,257$$

$$b) \eta_t = \frac{2800 - 2090}{2800 - 60} = 0,259$$

$$v) \eta_t = \frac{3020 - 2230}{3020 - 60} = 0,267$$

3-masala

Renkin siklida ishlayotgan bug' qurilmasiga qizdirilgan bug' kiritilgan. Bosimi $P_1 = 9 \text{ MPa}$ va harorati $t_1 = 450 \text{ }^\circ\text{S}$ bo'lgan bug' turbinada bosimi $P' = 2,9 \text{ MPa}$ gacha kengaygandan keyin uning bosimi o'zgartirilmay $t' = 350 \text{ }^\circ\text{S}$ gacha qayta qizdiriladi va yana turbinada bosimi $P_2 = 0,004 \text{ MPa}$ gacha kengayadi.

Siklning foydali ish koeffitsiyentini aniqlang.

Yechish

Sikldagi bug'ning kengayishi va qayta qizdirilishi 2- rasmda ifodalangan. Bu rasmda **1 - 2** bug'ning dastlabki kengayishi, **2 - 3** bug'ni qayta qizdirish, **3 - 4** bug'ning keyingi kengayishi.

Bug' qayta qizdiriluvchi Renkin siklining foydali ish koeffitsiyenti quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$\eta_i = \frac{(h_1 - h_2) + (h_3 - h_4)}{(h_1 - h_k) + (h_3 - h_2)}$$

bu yerda **h_1, h_2, h_3, h_4** - bug'ning 1,2,3 va 4 -holatlardagi (rasm 6) entalpiyasi, **kJ/kg**;

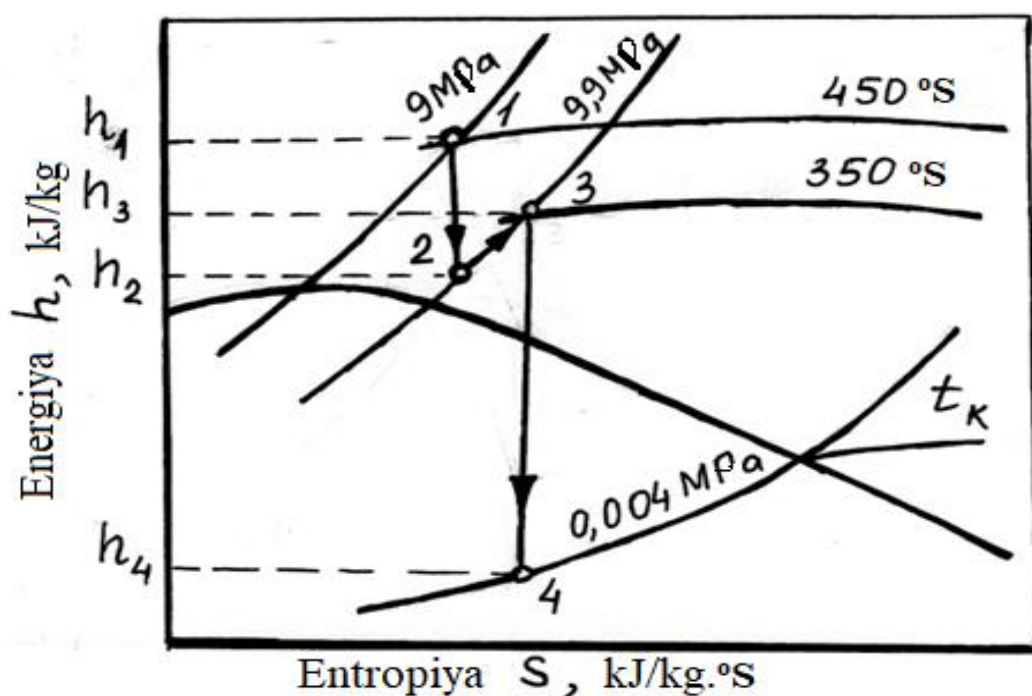
h_k - kondensatning entalpiyasi, **kJ/kg** (**$h_k = c_r \cdot t_k$**).

h - S diagrammasidan: **$h_1 = 3260$ kJ/kg, $h_2 = 2960$ kJ/kg,**

$h_3 = 3100$ kJ/kg, $h_4 = 2030$ kJ/kg, $h_k = 121$ kJ/kg.

U holda

$$\eta_i = \frac{(3260 - 2960) + (3100 - 2030)}{(3260 - 121) + (3100 - 2960)} = 0,42$$



Rasm 2. Bug'ni qayta qizdirishning $h - S$ diagrammada ko'rinishi.

5-vazifa

Bug' qizdirgichga kirayotgan bug'ning bosimi P_1 va quruqlik darajasi X_1 . qizdirgichdan chiqqan bug' turbinada bosimi P_2 gacha adiabatik jarayonda kengayadi. Turbinadan kondensatorga kirayotgan bug'ning quruqlik darajasi X_2 .

1) Bug' qizdirgichda 1 kg bug'ga berilgan issiqlik miqdorini (kJ/kg hisobida) va Renkin siklining issiqlik foydali ish koeffitsiyentini aniqlang.

2) Agarda bug' qizdirgichda bug' qo'shimcha Δt ga qizdirilgach yana P_2 bosimgacha kengaytirilsa (X_2 bu holatda o'zgaradi) Renkin siklining foydali ish koeffitsiyenti qancha bo'ladi?

3) Bug'ni qizdirish va kengayish jarayonlarini $h - S$ diagrammasida chizib ko'rsating (masshtabsiz chizish mumkin).

Masalani yechish uchun ma'lumotlar 1 jadvalda keltirilgan.

Jadval 1

Shifrnig oxirgi soni	P_1 , MPa	X_1 ,	Shifrnig oxirgidan oldingi soni	P_2 , MPa	X_2 ,	Δt , °S
0	6	0,87	0	0,12	0,98	110
1	4,7	0,85	1	0,15	0,99	120
2	6,9	0,91	2	0,09	0,95	100
3	3,1	0,94	3	0,08	0,97	90
4	4,3	0,89	4	0,14	0,96	130
5	2,5	0,9	5	0,05	0,98	185
6	5,7	0,92	6	0,07	0,95	160
7	3,5	0,88	7	0,035	0,94	105

8	4,5	0,86	8	0,02	0,96	140
9	5,0	0,89	9	0,025	0,98	115

Nazorat savoolari va topshiriqlar

1. Bug' kuch qurilmalari sxemalarini tasvirlang va ularning bir biridan farq qiluvchi xususiyatlarini ko'rsating. 2. Bug' kuch qurilmasi siklining FIK ni oshirish yo'llarini ko'rsating. Siklning Ts – koordinatalardagi tasvirlanishidan foydalanib, sikl tahlilini bajaring