

За ізохорного переходу 1→2 газ змінює внутрішню енергію, напрувається і отримує від нагрівника кількість теплоти

$$Q_{1,2} = \frac{i}{2} m R (T_2 - T_1)$$

$$Q_{1,2} = \frac{3}{2} m R (T_2 - T_1) = 3V_1(p_2 - p_1) = 3 \cdot 0,5 \cdot 5000 = 7520 \text{ Дж}$$

За адіабатного переходу 2→3 газ за рахунок внутрішньої енергії виконує роботу:

$$A_{2,3} = -\Delta U_{2,3} = -\frac{i}{2} \nu R (T_3 - T_2) = 3 \cdot 2 \cdot 8,31 (180,55 - 210,84) = 1510,26 \text{ Дж}$$

Запереходу 3→4 (газ стискають за сталого об'єму, він віддає холодилинику (теплоту):

$$Q_{3,4} = \frac{i}{2} m R (T_4 - T_3) = 3V_3(p_4 - p_3) = 3 \cdot 0,8 \cdot (1070,41 - 3746,43) = -6422,45 \text{ Дж}$$

За адіабатного переходу 4→1 (над газом виконують роботу):

$$A_{4,1} = -\Delta U_{4,1} = -\frac{i}{2} \nu R (T_1 - T_4) = 3 \cdot 2 \cdot 8,31 (60,24 - 51,5) = -435,78 \text{ Дж}$$

Теплота, отримана газом від нагрівника:

$$Q_{1,2} = Q_{1,2} + A_{2,3} = 7500 + 1510,26 = 9010,26 \text{ Дж}$$

Теплота, віддана газом холодилику

$$Q_{3,4} = Q_{3,4} + A_{4,1} = 6422,45 + 435,78 = 6858,23 \text{ Дж}$$

ККД циклу визначаємо так:

$$\eta = \frac{Q_{1,2} - Q_{3,4}}{Q_{1,2}} = \frac{9010,26 - 6858,23}{9010,26} = 0,24$$

За переходу 1→2 (ізохорний процес) зміна ентропії визначається так:

$$\Delta S = \frac{i}{2} \nu R \ln \frac{p_2}{p_1} = 3 \cdot 2 \cdot 8,31 \cdot \ln \frac{2000}{7000} = 62,46 \text{ Дж/К}$$

За переходу 2→3 (адіабатний процес) зміна ентропії:

$$\Delta S = 0$$

За переходу 3→4 (адіабатний процес) зміна ентропії:

$$\Delta S = \frac{i}{2} \nu R \ln \frac{p_4}{p_3} = 3 \cdot 2 \cdot 8,31 \cdot \ln \frac{1070,41}{3746,43} = -62,46 \text{ Дж/К}$$

Зміна ентропії за переходу 4→1:

$$\Delta S = 0$$

Отже, полігрене видення протіканні термодинамічних процесів може підняти їх розміни і, відповідно, професійний рівень майбутніх фахівців системи забезпечення пожежної та технологічної безпеки.