

## Odvození rovnic pro Braytonův oběh

Teplo je dodáváno v ohříváku. Na vstupu do ohříváku je plyn ve stavu 2 a na výstupu je o stavu 3. Rovnici pro dodané teplo  $q_D$  lze odvodit z prvního zákona termodynamiky pro otevřený systém [43.288]:

$$q_D = a_i + i_{3c} - i_{2c} + g \cdot (h_3 - h_2) \quad [43.288].$$

V ohříváku není odváděna vnější práce  $a_i$ , a změna potenciální energie v ohříváku je velmi malá vzhledem k změnám ostatních druhů energií:

$$a_i = 0; \quad g \cdot (h_3 - h_2) \approx 0.$$

$$q_D = i_{3c} - i_{2c}.$$

Teplo je odváděno v chladiči. Na vstupu do chladiče je pracovní plyn ve stavu 4 a na výstupu z chladiče ve stavu 1, takže opět z prvního zákona termodynamiky lze psát [43.288]:

$$q_{Od} = a_i + i_{1c} - i_{4c} + g \cdot (h_1 - h_4).$$

V chladiči není odváděna vnější práce  $a_i$ , a změna potenciální energie v chladiči je velmi malá vzhledem k změnám ostatních druhů energií:

$$a_i = 0; \quad g \cdot (h_1 - h_4) \approx 0.$$

$$q_{Od} = i_{1c} - i_{4c}.$$

Práce oběhu jako součet tepla dodaného a odvedeného viz poznámka pod [43.54]:

$$a = q_D + q_{Od} = (i_{3c} - i_{2c}) + (i_{1c} - i_{4c}).$$

Vnitřní práce turbíny odpovídá změně stavu pracovního plynu na úseku 3-4 během expanze. Podle prvního zákona termodynamiky pro otevřený systém [43.288]:

$$a_e = q + i_{3c} - i_{4c} + g \cdot (h_3 - h_4).$$

U Braytonova oběhu se nepředpokládá sdílení tepla s okolím, změna potenciální energie pracovního plynu v turbíně je velmi malá:

$$q \approx 0; \quad g \cdot (h_3 - h_4) \approx 0.$$

$$a_e = i_{3c} - i_{4c}.$$

Vnitřní práce turbokompresoru odpovídá změně stavu pracovního plynu na úseku 1-2 během komprese. Podle prvního zákona termodynamiky pro otevřený systém [43.288]:

$$a_k = q + i_{c1} - i_{c2} + g \cdot (h_1 - h_2).$$

U Braytonova oběhu se nepředpokládá sdílení tepla s okolím, změna potenciální energie pracovního plynu v kompresoru je velmi malá:

$$q \approx 0; \quad g \cdot (h_1 - h_2) \approx 0.$$

$$a_k = i_{1c} - i_{2c}.$$

Pro případ konstantních termodynamických vlastností pracovního plynu a zanedbání kinetické energie v jednotlivých bodech oběhu lze rovnice upravit podle vztahu pro entalpii [43.966]:

$$\Delta i = c_p \cdot \Delta T.$$