

## قانون اول ترمودینامیک:

### قانون اول برای حجم کنترل تک جریانی sssf

SS علامت اختصار steady state و SF علامت اختصار steady flow می باشد.

$$Q - W = (U^2 - U^1) + \frac{1}{2} gc (V^2^2 - V^1^2) + g/gc (Z^2 - Z^1)$$

تک جریانی یعنی فقط یک جریان از سیستم وارد و خارج شود. که در آن  $w = w_s - P^1 V^1 + P^2 V^2$

$P^1 V^1$  کار ورودی است. چون وقتی جریان میخواهد وارد شود، یک نیرویی نسبت به ورود آن مقاومت نشان میدهد. کاری که علیه این نیرو انجام میشود تا جریان وارد شود را کار ورودی میگوییم.

$P^2 V^2$  نیز کار خروجی است. یعنی کاری که علیه نیروی مقاوم خروجی انجام میشود.

$W_s$  نیز کاری است که جرم در حال گردش در سیستم انجام میدهد. مانند کار همزن در سیستم.

حال اگر بخواهیم فرمول حجم کنترل را بنویسیم:

$$Q - W_s = H^2 - H^1 + \frac{1}{2} gc (V^2^2 - V^1^2) + g/gc (Z^2 - Z^1)$$

که  $H = U + pv$ ، انتالپی است.

حال اگر به جای سیستم تک جریانی سیستم چند جریانی داشته باشیم،

$$Q + \sum m_i (h_i + \frac{1}{2} v_i^2 gc + g z_i / gc) = W_s + \sum m_e (h_e + \frac{1}{2} v_e^2 gc + g z_e / gc)$$

یعنی مجموع انرژیها را در نظر میگیریم.

### قانون اول برای سیستم ussf:

در چنین سیستمی تجمع داریم یعنی تجمع در هر لحظه برابر  $dm/dt$  است. پس SS نیست.

و اگر در یک نقطه مورد نظر خواص با زمان تغییر کند، usf میگوییم.

فرمول قانون اول برای حجم کنترل چند جریانی بدین صورت است:

$$Q + \sum m_i (h_i + \frac{1}{2} v_i^2 gc + g z_i / gc) = W + \sum m_e (h_e + \frac{1}{2} v_e^2 gc + g z_e / gc) + dE/dt$$

$dE/dt$  تجمع انرژی است.

حال به تعریف قانون فازهای گیبس میپردازیم:

$$F = N + 2 - \varphi$$

**F** درجه آزادی است که عبارتست از تعداد خواص intensive مستقل. البته قانون فازهای گیبس در حالتی درست است که فازها در تعادل باشند.

که **N** تعداد سازنده ها و  $\varphi$  تعداد فازها را نشان میدهد.

یک ناحیه دو فازی یک درجه آزادی دارد. و یک ناحیه یک فازی دارای دو درجه آزادی است.

حداقل **F** صفر است که حداکثر  $\varphi$  رامی دهد. یعنی وقتی که  $\varphi = 3$  است و  $\varphi = 3$  یعنی حداکثر یک ماده خالص سه فاز دارد. یعنی سه فاز از یک جسم خالص میتوانند با هم در تعادل باشند. البته یک ماده میتواند بیش از سه فاز داشته باشد که آلوتروپی هستند. حداکثر **F** نیز هنگامی است که حداقل  $\varphi$  را داشته باشیم. حداقل فاز ۱ است و حداکثر **F** نیز ۲ میباشد. یعنی حداکثر درجه آزادی ماده خالص ۲ میباشد. ( وقتی میگوییم ماده خالص مقصود  $N=1$  میباشد.)

تهیه کننده: مینا علیانی