

Nhiệt động lực học căn bản - Phần 6

1.7 Áp suất

Trong chất khí và chất lỏng, tác dụng của lực pháp tuyến lên một diện tích là *áp suất*. Nếu một lực ΔF tác dụng hợp một góc lên một diện tích ΔA (Hình 1.7), thì chỉ có thành phần pháp tuyến ΔF_n đi vào định nghĩa của áp suất:

$$P = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta F_n}{\Delta A} \quad (1.9)$$

[+ Phóng to hình](#)

Đơn vị SI của áp suất là pascal (Pa), trong đó $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$. Pascal là một đơn vị tương đối nhỏ nên áp suất thường được đo theo đơn vị kPa. Bằng cách xét áp lực tác dụng lên một nguyên tố chất lỏng hình tam giác ở độ sâu không đổi, ta có thể chứng minh rằng áp suất tại một điểm trong chất lỏng ở trạng thái cân bằng là như nhau theo mọi hướng; nó là một đại lượng vô hướng. Đối với chất khí và chất lỏng đang chuyển động tương đối, áp suất có thể biến thiên từ điểm này sang điểm khác, thậm chí ở cùng một độ cao; nhưng nó không biến thiên theo hướng tại bất kỳ một điểm cho trước.

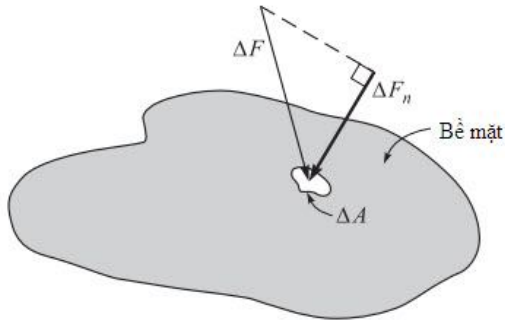
ÁP SUẤT BIẾN THIÊN THEO ĐỘ CAO

Trong khí quyển, áp suất biến thiên theo độ cao. Sự biến thiên này có thể biểu diễn toán học bằng cách lấy tổng các lực thẳng đứng tác dụng lên một vi phân nguyên tố không khí. Lực PA tác dụng lên đáy nguyên tố và lực $(P + dP)A$ tác dụng lên phía trên cân bằng với trọng lượng $\rho g A dz$ cho ta

$$dP = -\rho g dz \quad (1.10)$$

Nếu p là một hàm đã biết của z , thì phương trình trên có thể lấy tích phân để cho $P(z)$

$$P(z) - P_0 = - \int_0^z \gamma dz \quad (1.11)$$



Hình 1.7 Thành phần pháp tuyến của một lực

trong đó ta dùng $\rho g = \gamma$. Đối với một chất lỏng, γ là một hằng số. Nếu ta viết phương trình (1.10), sử dụng $dh = -dz$, ta có

$$dP = \gamma dh \quad (1.12)$$

[+ Phóng to hình](#)

trong đó h đo theo chiều dương hướng xuống. Lấy tích phân phương trình này, bắt đầu tại một bề mặt chất lỏng, nơi thường có $P = 0$, ta được

$$P = \gamma h \quad (1.13)$$

Phương trình này có thể dùng để đổi một áp suất sang pascal khi áp suất đó được đo theo mét nước hoặc mmHg.

Trong nhiều quan hệ, phải sử dụng *áp suất tuyệt đối*. Áp suất tuyệt đối là áp suất đo được cộng với áp suất khí quyển địa phương.

$$P_{\text{tuyệt đối}} = P_{\text{máy đo}} + P_{\text{khí quyển}} \quad (1.14)$$

Một áp suất máy đo âm thường gọi là *chân không*, và máy đo có khả năng đọc ra áp suất âm gọi là *máy đo chân không*. Một áp suất máy đo -50 kPa sẽ hàm chỉ một chân không 50 kPa (bỏ dấu trừ).

TaiLieuTuoit.com